

135  

---

78

CONSULTA

TECHNICAL

A QUE RECONOCE

D. ABRIL

DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

DE BLOOM

SATTA ICI BISA

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

RECONOCE DE BLOOM

## CONSULTA.

**E**N LA S. IGLESIA METROPOLITANA y Patriarcal de Sevilla el dia del CORPVS por la mañana muy temprano se dicen en vn Coro, que se forma en el sitio del Trascoro, Prima, Tercia, Missa solemne, y acabada esta se coloca el SS. SACRAMENTO en la Custodia, è inmediatamente se dize Sexta.

Viene despues la Ciudad para ir en la Proceßion, y trae delante quatro Danças (que la misma Ciudad coftea, y viste) la Dança de Espadas, que se compone de mozos, la de los Gitanos, y otras dos de Sarao graves, que se componen de hombres, y mugeres, vestidos de tela, con caratulas, y vnios penachos de plumas, ò guirnaldas en las cabezas; y de este modo entran en la Iglesia para incorporarse à su tiempo en la Proceßion. La de las Espadas discurrre casi por toda la Proceßion, haziendo sus habilidades; las demas tienen su lugar entre las Reliquias, y Clero, y de esta suerte van en la Proceßion, y buelven à la Iglesia; donde dexan al SS. SACRAMENTO en su Custodia. Ademas de estas Danças ay otra de la misma Santa Iglesia, que se compone de los Niños Seifes, vestidos con primor de tela blanca con golillas, en cuerpo, y sus sombreros, correspondientes al vestido, y van en la Proceßion cantando Villancicos.

Por la tarde viene la Ciudad à los Oficios Diuinos, y con ella las mismas Danças, para la Proceßion que se haze, llevando el SS. SACRAMENTO al Altar mayor, donde se coloca, despues de dichas en el Trascoro Nona, Visperas, Completas, Maytines, y Laudes.

Lo mismo se executa el dia de San Fernando, en que la Ciudad trae sus Danças; y estas exercitá su abilidad en la Proceßion, que se haze despues de Tercia, antes de la Missa mayor, sin que en este dia, ni en otro alguno entré en el Coro, ni Altar mayor las Danças en tiempo de Oficios Diuinos.

Tambien se vsa en la S. Iglesia de Sevilla, que los dias de la Oçtava del CORPVS, y de la Purissima CONCEPCION los Niños Seifes, y la Musica en el plano de la Capilla mayor, descubierto el SS. SACRAMENTO, hagan hora de siesta, la qual se gasta, parte en cantar Villancicos apropósito, parte en Musica de instrumentos sonoros, y parte en Dança de dichos Niños Seifes.

à qu

*hoja de guarda  
no corresponde al  
texto de la obra*

à que fuele ser grande el concùrso de los Fieles , como tambien al encerrar el SS.SACRAMENTO despues de Maytines,y Laudes.

El dia octavo del CORPVS ( en que se restituye el SS. SACRAMENTO en Procefsion al Sagrario ) acabados los Oficios Divinos , entran las Danças en el Coro , y allí hazen sus mudanças ; paffan à la Capilla mayor ; y despues se formà la dicha Procefsion,à que van acompañando.





**NORTE**  
**DE LA**  
**NAVEGACION**  
**HALLADO**  
**POR EL QVADRANTE**  
**DE REDVCCION,**

**QVE OFRECE, Y DEDICA**  
**A EL SEÑOR**

**D.<sup>OR</sup> D. ANDRES**  
**DE YBARBURU,**  
**Y GALDONA,**

**MAESTRE-ESCVELA DIGNIDAD,**  
**y Canonigo de la S. Iglesia Metropolitana,**  
**y Patriarcal de Sevilla.**

**EL CAPITAN**  
**D. ANTONIO DE GAZTANETA,**  
**Y TVRRIVALZAGA,**  
**Piloto mayor de la Real Armada del Mar**  
**Oceano.**

**CON PRIVILEGIO.**

**En Sevilla, por JUAN FRANCISCO DE BLAS, Impressor mayor**  
**de dicha Ciudad. Año de 1692.**

NORTE  
DE LA  
NACION  
GUAYADO

GEORGE, Y HERED  
A LA

LA  
DE LA

RENTAS Y SEVILLA  
Y

EL

LA

LA

LA



# AL SEÑOR DOCT. D. ANDRES DE YBARBVRV.

Y GALDONA,

MAESTRE-ESCVELA, DIGNIDAD,  
y Canonigo en la Santa Iglesia, Metropo-  
litana, y Patriarcal de  
Sevilla.



Os motivos suelen tener los que facan à luz algun parto de su ingenio, para elegir Patrono, à cuyo nombre consagrarle, la Amistad, ò la Obligacion. La Amistad haze al Amigo dueño de los bienes de su Amigo, entre los quales ocupan el primer lugar para la estimacion las noticias, que enriquezè el Animo, è ilustran el Entendimiento: *Amicorum enim omnia communia*, es repetida ley entre Latinos, y Griegos. La Obligacion, que estrecha al agradecimiento de los beneficios, cuya mas decorosa paga es el publicò reconocimiento.

Vno, y otro motivo concurriò poderosamente en mi, para que casi sin libertad en la eleccion, con nativo impulso, pudiesse por feliz principio deste Libro el Nombre de V. md. y ambos vencierò mi cortedad, que rezelaba agravio de tan illustre Nombre el ofrecerle Obra tan pequeña en su Volumen, y tan inculta por su Autor; si bien (al juyzio de los que la han visto) vtil, y aun necessaria para el fin que se pretende de instruir con breue, y clara explicacion en nuestrò Idioma Español las Règles de la Navegacion, Arte que tanto se exercita, y con tan gran peligro se ignora.



La Amistad tanto mas segura , quanto mas antigua , pues ha sido continuada desde mis Padres, y Abuelos , con los Abuelos, y Padres de V. md. la vnion de la Patria, la ilustre Villa de Motrico en la muy Noble, y muy Leal Provincia de Guipuzcoa, que justamente enlaza los Animos con aquel natural parétefco del Origen, mas poderoso muchas vezes, que el de la Sangre, para infundir, y conservar la inclinacion de los afectos. Esta inclinacion me ha llevado con eficaz peso, y suave violencia à buscar en V. md. el Patrocinio desta Obra, ò amanifestar en ella quan prendado me reconozco ( y sea vanidad mia el dezirlo ) de poder vsar con verdad el glorioso renombre de Amigo de V. md. en quien he experimentado la Amistad, no de nombre, y al vfo, sino de veras, y en la realidad con aquellas calidades ; que del Amigo fiel pregona el Espiritu Santo: (*Eccles. 6. 14.*) *El Amigo fiel es Escudo fuerte: quien le hallò, haga cuenta que hallò vn tesoro. No ay con que cõparar vn Amigo verdadero, ni en toda la plata, y oro del mudo ay precio igual à los quilates de su Fe. Es medicina de la vida, es resguardo contra la muerte, y al fin es vn don precioso , que le dà Dios à los que reverencian, y temen su Santo Nombre.* Tal ha sido V. md. para mi en todas ocasiones desde mis primeros años; y aun no contando muchos de edad (pues no pasan de treinta y quatro) puedo hazer largo catalogo de beneficios, conque V. md. y su casa me ha honrado, y favorecido.

Aqui sube de punto la Obligacion: pues su Casa de V. md. ha sido siempre mi acogida, y amparo en esta Ciudad, y en ella he logrado no solo el favor, sino tambien los medios, y ayudas de costa para mis conveniencias, y aumentos, que todos ellos, asì los que aora posseo, como los que en qualquier tiempo alcançare, se deberàn à V. md. y al señor Don Lorenço de Ybarburu, y Galdona (que Dios tenga en el Cielo) su hermano de V. md. como à Autores, Promovedores, y Conservadores de mi fortuna.

Las Prendas del Patrono hazen decòrosa la Amistad, y mas ilustre la Obligacion. Las muchas de que Dios dorò à V. md. le hazen merecedor de la estimacion, conque vniversalmente le veneran quãtos le conocen. Dexo aparte por notoria la Nobleza de su Sangre, siendo descendiente por linea recta de Varon de la Nobilissima Casa Solariega de Ybarburu, sita en el Valle de Oyazrun

en la Provincia de Guipuzcoa; de la qual fue Dueño el señor Capitan D. Domingo de Ybarburu, è Yturiza, Padre de V. md. que casò en dicha Villa de Morrico con la muy illustre señora Doña Mariana da Galdona, è Ybarra, descendiente de las Casas Solariegas de sus Apellidos, sitas en jurisdicción de dicha Villa de Morrico; y así se halla V. md. legitimo descendiente de las quatro Casas Infançonas de Ybarburu, Yturiza, Galdona, è Ybarra. Y en la de Ybarburu sucedió su hermano mayor de V. md. el señor D. Lorenzo de Ybarburu, y Galdona, que casò con la Nobilísima señora Doña Teresa de Bilbao la Vieja, Taborga, Leguizamon de Vegoña, de cuyo matrimonio son legitimos frutos los señores D. Lorenzo Ignacio de Ybarburu, y Galdona, Vilbao la Vieja Taborga Leguizamon de Vegoña, Cavallero del Orden de Santiago, que oy es Dueño, y poseedor de dicha Casa de Ybarburu: Don Juan Francisco Xavier de Ybarburu, Cavallero del Orden de Calatrava, las Señoras Doña Mariana Rosa, y Doña Maria Teresa Ignacia de Ybarburu, Galdona, Vilbao la Vieja, Taborga, Leguizamon de Vegoña:

Corrió V. md. con felicidad la carrera de sus estudios de Filosofía, y Teologia en el Colegio de S. Hermenegildo de la Compañía de Jesus de Sevilla, Teatro de las mejores enseñenças, de què diò testimonio el comun aplauso à los Años generales de vna, y otra Facultad, que sustentò V. md. y que hizieron escala para los grados de Maestro, y Doctor en ellas, conque le coronò la Vniversidad de esta Ciudad; y oy se halla Maestro-Escuela, Dignidad, y Canonigo en su Santa Metropolitana, y Patriarcal Iglesia, adquiriendo cada dia nuevos credits à su persona en aquel grauissimo; è Ilustrissimo Senado, que sabe dar el justo aprecio à la Madurez del juyzio, Prudencia en las resoluciones; Acierto en los consejos, Ajustamiento en los dictámenes, Expedicion en las dificultades, y negocios mas arduos, Integridad en las costumbres: joyas que sin duda adornan con mas lustroso esmalte, y mas seguro esplendor de gloria los Sujetos, y pronosticà los ascensos, en que qual antorchas brillantes sirvan de guía à los inferiores:

Reciba pues V. md. esta Obra, en que la cortedad de mi ingenio, ayudada de largas, y continuas experiencias à proc urado ha-



zer facil à nuestra Nacio n el camino mas difficil, è incierto. No ay Costa en el mar Occéano, Mediterraneo, Indias, así Orientales, como Occidentales, que no aya corrido, y registrado con atenta observacion, dedicando aun los ratos del descanso à la curiosidad, y trabajo, que juzguè ser en adelante pravechoso à los que navegan. Y si no me engaña mi juyzio, ò se engaña el de otros, que han visto este Tratado (y de cuyo parecer no temo la lisonja) pienso que he conseguido dar mas breves, y mas seguras las noticias à los que huvieren de practicar la navegacion. Serà cumplido el logro de mi tarea, si fuere del gusto, y aprobacion de V. md. cõ cuyo Nombre saldrà ennoblecido, honrado, rico, y bien afortunado mi trabajo.

*Mas obligado, y reconocido Amigo,  
y Servidor de V. md.*

*Antonio de Gastañeta  
Iturribalzaga.*

# APROBACION DEL REVERENDISSIMO PADRE

Fr. Antonio Melgarejo, Lector Jubilado, Predicador de su Magest. Padre, y Excusodto de la Santa Provincia de Andalucia de la Obserrancia de nuestro Serafico Padre San Francisco, Vice-Comissario General de las Indias, Theologo, y Examinador de la Nunciatura de España, y Visitador del Colegio mayor, y Vniversidad de Ossuna.



Or Comision del señor Doct. Don Joseph Bayas, Provisor, y Vicario general de Sevilla, y su Arçobispado, por el Illustrissimo, y Reverendissimo señor Don Jayme de Palafox y Cardona, Arçobispo de Sevilla, del Consejo de su Magest. &c.

He visto el Libro, cuyo Titulo es:

*Norte de la Navegacion*, y cuyo Autor, *el Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturribalzaga*, Piloto mayor de la Armada Real del mar Oceano; y por no defraudar à el Autor de aquella parte de gratitud que me toca, conociendo en todos la obligacion, à quien consagra à la común utilidad la tarea de ingeniosos afanes.

Conozco lo primero, que la Obra se dirige à tan alto assumpto, que no se dedignò de estrenar su exercicio el gran Dios de las eternidades; pues hablando Salomon con la inefable Magestad de la misericordiosa Providencia, conque salvò la infecta progenie de Adan, en la primer Nave, que viò el mundo, se acuerda, que fue su Piloto, y su Omnipotente manto la direccion del gobernarle: *Sed, & ab initio cum perirent superbi Gigantes, spes Orbis terrarum ad ratem confugiens, remisit saculo semen natiuitatis, quæ manu tua erat governata.* Deste Sacro fecundo Texto se descubre el alto fin, y la importante vtilidad de la Navegacion; pues con este diuino exemplar, tuvieron motivo los hombres, para emprender la regulada fabrica del Nauio, se aplicaron à cultivar las ciencias Matemati-

Sepient.  
cap. 14. v.  
6.

cas, sin la pericia de las quales , era imposible hallar camino à donde lo negò la naturaleza: consiguieron el descubrimiento, trato, y comercio de los Climas mas apartados , participaron con mutua vtilidad los frutos peregrinos, y preciosos, estendieron los Reynos sus dominios, los Barbaros, Gentiles, Idolatras , Semibrutos reduxeron la cerril libertad à la civil, y sociable inclusion : y ( lo que es demas incomparable aprecio) por el Arte de la Navegacion sonò hasta los Angulos del Orbe el poderoso ruido de la Divina Trompa del Evangelio.

Para que vna dilatada Monarquia gobierne los apartados términos de su jurisdiccion , limpie sus mares de Piratas , asegure sus puertos de invasiones , y trífene el ambicioso orgullo de los que la emulan , y la imbidian, no solo necesita de Pilotos expertos, que aseguren el logro destas expediciones; sino que sean naturales, y originarios del mismo Reyno ; en quienes el amor de la Patria, la fidelidad à su Rey, y el ansia, no menos de las glorias de la Nacion, asegure las direcciones, cuyo malicioso extravío , puede ser premisa de irrefarcible daño : del conocimiento desta grave politica importanciase puede lamentar la infelicidad de nuestra Monarquia; pues produciendo en todas edades los mas viuos ingenios para las Ciencias, y las Artes, han sido pocos los que se han dedicado à escribir, y enseñar con exaccion , y magisterio la ciencia Nautica , hallandose no pocas vezes precisada à fiar de Estrangeros, lo que obraran con perfeccion , y sin riesgo los propios. Debe pues consolarnos desta penuria el ingenioso Autor deste Libro ; pues ha conseguido enseñar à los de su Nacion la Ciencia Nautica, reduciendola à la inteligencia de vn instrumento de Demostracion infalible , que llama el Matematico , *Quadrante de Reduccion*: cuyo vso, y comprehension basta solo para hazer vn Piloto consumado, y vniversal: pudiendo dezir el Autor con propiedad, lo que dixo el mayor Matematico deltos siglos en su Concilio Geografico: *Hoc instrumen-*



to solo, detestis errorum scopulis, veram nauigandi rationem ostendemus. Descubre los misterios justamente admirables del Arte la presente Obra, y asegura de los tan muchos, como formidables peligros à que se exponen los que navegan, como ponderaba el Satirico:

*I nunc, & ventis animam committe, dolato*

Juvenal.

*Consisus ligno, digitis à morte remotus*

Satyr. 12.

*Quatuor, ac septem, si sit latissima tæda.*

Y añadió Oracio:

*Illi robur, & es triplex*

Horat. lib.

*Circa pectus erat, qui fragilem truci*

1. carm. 3.

*Commisit pelago ratem.*

que la osadia de fiarse à las inconstancias del golfo, solo cabe en corazon de azero.

No hallo en todo el Libro proposicion dissona con los misterios de nuestra Santa Fè, y la honestidad de las costumbres; y así por la comun utilidad se le debe dar la licencia que pide. Así lo siento. Salvo, &c. En este Convento de N. P. S. Francisco Casa grande de Sevilla, en 28, de Septiembre de 1690. años.

Fr. Antonio Melgarejo.

## LICENCIA DEL ORDINARIO.

**N**os el Doctor D. Joseph Bayas, Provisor, y Vicario general desta Ciudad, y su Arzobispado, por el Illustrissimo, y Reverendissimo señor Don Jayme de Palafox y Cardona, mi señor, por la gracia de Dios, y de la Santa Sede Apostolica, Arzobispo desta Ciudad, y Arzobispado, del Consejo de su Magestad, &c. Damos licencia, por lo que toca à este Tribunal, para que se pueda imprimir, è imprima vn Libro, cuyo Titulo es Norte de la Navegacion, compuesto por el Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturribalzaga, Piloto mayor de la Armada Real del mar Oceano, atento ha no tener cosa que se oponga à nuestra Santa Fè Catolica, y buenas costumbres, sobre que ha dado su censura, y parecer el Reverendissimo Padre Fr. Antonio Melgarejo, Lector Jubilado, y Predicador de su Magestad, del Orden del Serafico P. S. Francisco de la Regular Observancia, à quien cometimos la vista, y examen de dicho libro. I mandamos, que dicha censura, y esta nuestra licencia se impriman al principio de cada Volumen. Dada en Sevilla en 3. de Octubre de 1690. años.

Joseph Bayas.

Por mandado del señor Provisor.

Juan Francisco de Alvarado.

APROBACION DEL M. R. P. JACOBO KRESA,  
Catedratico de Matematicas en el Colegio Imperial de la Compañia  
de Jesus de la Villa, y Corte de Madrid.

M. P. S.



Viendo visto el Libro, que se me ha em-  
biado de Otten de V. A. intitulado:  
*Quadrante de Reduccion*, que intenta dar  
a la luz publica el Capitan Don Antonio  
de Gaztañeta Iturriváizaga; me ha pa-  
recido su trabajo digno de publicarse,  
respecto a que aviendo puesto las practi-  
cas, que oy dia vsan comunmente los  
Navegantes, excitara los aficionados,  
para que con mas acierto se apliquen a Facultad tan necessaria,  
como es la navegacion en una Monarquia tan dilatada como Es-  
paña. Fuera de que acomodandose el Autor de esta Obra al modo  
de hablar, y a los terminos vsados de todos los Navegantes, le en-  
tenderan todos con mas facilidad, reconociendo juntamente los  
errores en que comunmente caen. Estos errores se demuestran  
manifiestamente en este Libro, que ensena corregirlos, y propone  
practicas mejores, quanto la exaccion del Instrumento, y facili-  
dad de reglas tan vsuales permiten. Por lo qual se debe esperar,  
que sirva a muchos la doctrina deste Libro, para que procuren  
aprender, y practicar la perfeccion en el Arte de navegar, ensena-  
do de varios Autores con preceptos muy cabales, y perfectos,  
perdiendo el horror que tienen concebido, juzgando insuperable  
la dificultad de los preceptos Geometricos, y Trigonometricos,  
que hallaran muy faciles los que se exercitaren en este Libro.  
Y asi juzgo, que esta Obra ha de ser util a todos por ser raro el  
Navegante que no le aya de comprehender. En este Colegio  
Imperial de la Compañia de Jesus de Madrid, y Agosto tres de  
de mil y seiscientos y noventa y dos.

P. Jacobo Kresa.

999

EL

# EL REY.



Or quanto por parte de vos el Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturri- valzagá, vezino de la Ciudad de Cadiz, Piloto mayor de nuestra Real Armada del mar Oceano, se nos hizo relacion, aviades compuesto vn Libro intitulado: *Norte de la navegacion, hallado por el Quadrante de Reduccion*, que era el de que haziades presentacion, y porque desseavades imprimirlo, atento teniades para ello las licencias del Ordinario, Nos pedisteis, y suplicasteis fuessemos servido de concederos licencia nuestra, y privilegio por diez años para poderlo imprimir; ò como la nuestra merced fuesse; lo qual visto por los del nuestro Consejo, por quanto en el dicho Libro se hizo la diligencia, que la Pragmatica por Nos sobre ello fecha dispone, fue acordado, que debiamos de mandar dar esta nuestra Cedula en la dicha razon, y Nos tuvimoslo por bien. Por la qual es damos licencia, y facultad, para que por tiempo, y espacio de diez años primeros siguientes, que corran, y se quenten desde el dia de la fecha de esta nuestra Cedula en adelante, vos, ò la persona que para ello vuestro poder huviere, y no otra alguna, podais imprimir, y vender el dicho Libro, que de suso se haze mencion, y por la presente damos licencia, y facultad à qualquier Impressor de nuestros Reynos, que nombraredes, para que durante el dicho tiempo le pueda imprimir por el Original, que en el nuestro Consejo se viò, que vâ rubricado, y firmado al fin de Don Manuel Negrete y Angulo Secretario de Camara de los que en èl residen, conque antes, y primero que se vêda le traigais ante ellos, juntamente con el Original, para que se vea si la dicha impresiõ està conforme à èl, ò traigais fee en publica forma, como por Corrector por Nos nombrado, se viò, y corrigiò la dicha impresiõ por el dicho Original, y mandamos al dicho Impressor, que así imprimiere el dicho Libro, no imprima el principio, y primer pliego del, ni entregue mas de vn solo Libro, con el Original,

al

al Autor,ò persona à cuya costa lo imprimiere, ni otra cosa alguna persona para efecto de la dicha correccion, y tassa, hasta que antes, y primero el dicho Libro estè corregido, y tassado por los del nuestro Consejo; y estando hecho, y no de otra manera pueda imprimir el dicho Libro, principio, y primer pliego del, en el qual inmediatamente ponga esta nuestra licencia, y la aprobacion, tassa, y erratas, ni lo podais vender, ni vendais, vos, ni otra persona alguna, hasta que estè el dicho Libro en la forma susodicha, pena de caer, è incurrir en las penas contenidas en la dicha Pragmatica, y leyes de nuestros Reynos, que sobre ello disponen; y mandamos, que durante el dicho tiempo persona alguna sin vuestra licencia no le pueda imprimir, ni vender, pena que lo que imprimiere, y vendiere aya perdido, y pierda qualquier Libros, moldes, y aparejos, que del tuviere, y mas incurra en pena de cinquenta mil maravedis por cada vez que lo contrario hiziere, de la qual dicha pena sea la tertia parte para nuestra Camara, y la otra tertia parte para el Juez que lo sentenciare, y la otra tertia parte para el que lo denunciare. Y mandamos à los del nuestro Consejo, Presidente, y Oydores de las nuestras Audiencias, Alcaldes, Alguaziles de la nuestra Casa, Corte, y Chancillerias, y otras Justicias de todas las Ciudades, Villas, y Lugares de los nuestros Reynos, y Señorios, y à cada vno dellos en su jurisdiccion, assi los que agora son, como los que seràn de aqui adelante, que os guarden, y cumplan esta nuestra Cedula, y merced, que assi os hazemos, y contra ello no vayan, ni passen, ni consientan ir, ni passar en manera alguna, pena de la nuestra merced, y de diez mil maravedis para la nuestra Camara. Fecha en Madrid à veinte y nueve dias del mes de Agosto de mil seiscientos y noventa y dos años.

YO EL RET.

Por mandado del Rey Nuestro señor.

*D. Francisco Nicolás de Castro.*

Licencia al Capitan D. Antonio de Gaztañeta Yturrialzaga, vezino de la Ciudad de Cadiz, para imprimir vn Libro intitulado *Norte de la navegacion*, y privilegio por diez años.

*Secretario Negrete.*

*Corregida.*



**P**ag. 55. linea 6. que en Rumbo, lee, en que Rumbo. Pag. 84. buelta, linea 23. duple, lee, dupla. Pag. 92. linea 24. de Paralela, lee Paralela. Pag. 93. buelta, linea 8. menor, lee, menos. Pag. 94. linea 15. parta, lee, parte. En la Demonstracion que está à la Pagin. 94. buelta, se bre la letra B. dize 26. lee, 25. Pag. 96. linea 14. sitade, lee, situada.

Este Libro intitulado *Norte de la Navegacion*, hallado por el *Quadrante de Reduccion*, escrito por el *Capitan Don Antonio Gaztañeta*, *Piloto mayor de la Armada del mar Oceano*, advirtiendo estas Erratas correspòde à su Original. Madrid à 3. de Noviembre de 1692.

Don Martin de Ascarça.  
Corrector general por su Magestad.

T A S S A.

**D**on Manuel Negrète y Angulo, Secretario de Camara del Rey nuestro señor, de los que en su Consejo residen, certificado, que aviendo visto por los señores del yn Libro, que con su licencia fue impresso, intitulado *Norte de la Navegacion*, compuesto por el *Capitan D. Antonio de Gaztañeta Tirurialzaga*, *Piloto mayor de la Real Armada del mar Oceano*, tassaron dicho Libro, y cada pliego del à ocho maravedis, el qual tiene noventa y tres pliegos, que al dicho respecto montan seiscientos y quarenta y quatro maravedis, y à este precio, y no mas mandaron se venda en papel, y que esta tasa se asiente, y ponga al principio de cada vno de los Libros que se imprimieren, como consta del Decreto original, que queda en este oficio, à que me refiero. Y para que conste, doy esta eertificacion en Madrid à treze de Noviembre de mil seiscientos y noventa y dos.

D. Manuel Negrète  
y Angulo.

DEL

DEL DOCT. D. ALONSO DE BACAS, CATEDRATICO  
de Matematicas, y Piloto mayor de la Real Casa de la Contrata-  
cion de la Ciudad de Sevilla.



Entretuve los ojos deliciosamente en vn Libro  
Norte de la Navegacion, hallado por el Qua-  
rante de Reduccion; dedicado à el señor Don  
Andres de Ybarburu, y Galdona, Maestre-Escue-  
la Dignidad, y Canonigo de la S. Iglesia desta Ciu-  
dad de Sevilla: divirtiome con gusto, y confi-  
derele con admiracion por Base Polygonica  
de la rectitud reductiva, con que su Autor el Capitan Don Anto-  
nio de Gaztañeta Tirrivalzaga, Piloto mayor de la Real Armada  
de España, enseña con facilidad; lo que en otros instrumentos  
haze çoçobrar à los mas.

O si mi discurso pudiera ser tan afortunadamente atrevido,  
como mi desseo! Este me insta sin el respecto de la Amistad, lo q̃  
aquel no puede sacudir de su intelectivo origen: à poco se atreve  
este, quando consulta, y mucho osa aquel, quando apetece sin el  
estorvo de los reparos.

Peligran, digo, las alabanzas de las Virtudes en la boca de los  
Amigos, porque quanto las eleva el cariño, tanto las aventura  
à el precipicio de la emulacion; y no quisiera ver tropezada esta  
en el mismo escollo testarame pues mejor confessar, que elogio lo  
que no discurre, y pondero lo que desseo: el Ingenio es de vn  
Amigo, cuya Viqueza rompiò los caractères de su habilidad en el  
bronce, en que sigilò la gloriosa imagen de su capacidad, y burilò  
su bien empleada tarea en el retrato mas admirable, mas apeteci-  
ble de todos los de su profesion.

El Entendimiento, y el Valor nacieron con la prerogativa de  
hazer celebres à todos los mortales, que acertaren à vlar bien de  
sus soberanos influxos. No es capaz desta felicidad el que le pa-  
reciò solo que lo podia ser; porque el fruto en el boton, sino lle-  
gò ser flor, fue preñez, no parto; fue idea, no vulto; pudo fingir-  
se, mas nunca verse; fue amenaza, jamas golpe, y si èpre fantasma.

Quantos Reynos, quantas Provincias, y quántas Ciudades debē su lustre, su grādeza, la eternidad de su memoria à el vno, y à el otro de aquellos? A Cordova no la ha hecho viuir, aun despues de sus cenizas el ardiente Ingenio de Seneca, encendidas cō el aliento de sus Sentencias? La Farfalia de Lucano no la ha eternizado? No diò la duracion de Syracusa à la perpetuidad Arquimedes? Què no le debiò à Alexandro Magno Grecia? Què no à sus Scipiones Roma? No fueron el Valor destos, y Entendimiento de aquellos vn grito de diamante, que sino para la vanidad, si para la admiracion dexò en los oídos de los racionales vn apeteçible sonido, ò vehemētissimo Magnete de su imitacion?

O que bien, y aprovechadamente se dexò lisonjear de aquel hermoso ruido el que à su antiquissima Patria agradecido Cantabro se vincula vn Ingenio, que entre los inmortales Blasones de sus Rocas (Torres, digo, inexpugnables, aun de la voracidad de los siglos) le assegure, Hijo que le ilustre, Ciudadano que dilate su gloria, y Capitan que en el edificio de sus honores añada, no la menos preciosa Joya de su Arte Nautica!

Cuya esperança bastantemente assegurada en la destreza de sus lineas, ni la crespa inundante ferocidad del Oceano, ni el enquentro de sus horrendos promontorios resolutamente pisados, ni las holladas gargantas de sus eminentes baxos, ni la hasta aora poco segura variacion de sus rumbos, ni la rara vez acertada numeracion de sus distancias, ni la inconstancia siempre fallible de los Notos, haràn equivocar el fin de su bien templado Instrumento, bien proporcionados Angulos, y experimentadas Derrotas.

Ya no lo dizen los ya desde aqui afortunados Rumbos, que en el Mediterraneo à el Libel de los de su Quadrante han surcado los Baxeles de nuestra Real Armada para diversos Puertos, que felizes han visto, sin susto han tocado, y sin infortunio montan?

Y ya no puede proseguir mi apagada retorica los aplausos de tan encendido espiritu, tan viuo cuydado, y tan vigilante zelo, que quando se ven à los ojos del Orbe, mas claros los assegura  
esta



esta prespicacia en la realidad, quando percebidos de mi ponderacion pudieran assombrar el oïdo.

Trabajo es el de D. Antonio de Gaztañeta digno de los fauores del Heroe que le favorece, no errò su direccion el Autor, assurgurò su planta sobre el mejor terreno de su Patria; elevò su edificio sobre Base de porfido quadro, su Arquitectura sobre las Estrellas, delinèd sus Arcos à el mas fixo Castillo, y atò la Cuerda de su empezada fortuna à las rayzes de su Arbol, en que tendrán sus progressos la lucidissima sombra de su proteccion.

*Doct. D. Alonso de Bacar.*

# PARECER

DEL M. R. P. M. IVAN DE GAMIZ, DE LA COM-  
pañia de Iesus, Catedratico de Prima de Teologia en el Colegio de San  
Hermenegildo de Seuilla.



Aprender este Ingenio, quanto im-  
portante trabajo del Capitan D. An-  
tonio de Gaztañeta Yurrizalza, Pi-  
loto mayor de la Armada Real de Espa-  
ña, digno hijo del Valor, y generosi-  
dad Cantabrica, no puede negarse la  
Razon al debido elogio de vn Arte  
tan dificil, quanto admirable; que solo pudo hazerle crei-  
ble la experiencia de verle practicado, no tanto à alientos  
del valor prudente, y animoso, que vence los peligros con  
la fortaleza del corazon; quanto à arrojos de la temeri-  
dad, y esfuerços de la osadia despreciadora de los riesgos,  
que no quiso advertir, por no obligarse à ceder de sus in-  
tentos. Esta sera siempre justa admiració de la Grandeza  
del Hombre, superior à todas las naturalezas, por mas  
que sean violentas en sus causas, poderosas en sus efectos,  
infieles en sus presagios, faciles en sus mudanças, engaño-  
sas en su semblante, inciertas en su fin: y asi mas apro-  
posito para convencer, quanto mayor es la gloria del Entē-  
dimiento (joya que dió Dios en dote à la Naturaleza hu-  
mana, formandola à su semejança) que toda la grandeza,  
y poderio de los Elementos, y criaturas insensibles. Y à  
juyzio de aquel gran Rey, y Profeta no menor, David, no  
ay mejores testigos de vista de los Prodigios de Dios, que  
los que pascen las campañas del Mar, no tanto fiados en  
la fragilidad de vn leño, quanto en la sabia observacion  
de los Astros, vnica regla de su incomprehenfible cami-  
no por sendas imperceptibles, que al punto borra el mis-  
mo Mar, por no dexar memoria de que pudo el Hom-  
bre romper sus senos. *Qui descendunt Mare in nauibus, fa-  
cientes operationem in aquis multis, ipsi viderunt opera Domi-  
ni, & mirabilia eius in profundo.*

Pf. 106. 23.

Esta Ciencia digna de inmortal alabanza haze facil, y practica el Autor a nuestra Nacion; que si bien en todos los siglos tuvo España la gloria del navegar, y hazerse payana de los mas remotos Climas, y Provincias mas diuididas; y en estos vltimos se abrió paso para nuevos mundos, ignorados por tantos centenares de años, y descubrió aquellos Payfes, que tuuieron por fabula, aun los mayores ingenios: con todo satisfecha la curiosidad, ò la ambicion honrosa con averlo executado; no cuydò de enseñar à los venideros con puntuales observaciones, y reglas ciertas el Arte de tan dificil, y glorioso Empeño. Es verdad que para enseñarlo era menester vna gran junta de prendas, no faciles de hallarse en vn sugeto: Viueza de Ingenio para perceber, Noticias de las Matematicas bien fundadas, Curiosidad asaz instruida en los principios para observar, Agudeza en la vista para penetrar, Juyzio sossegado para conferir, pessar, y comprehender las varias señales, que el Cielo, el Ayre, y el Mar mismo à cada passo ofrece, Experiencia de muchos años, y muy desde la Juventud (quando estàn mas viuos, y perspicaces los sentidos, mas desembarazado de otros cuydados el pensamiento) en diferentes Mares, Rumbos, Ensenadas, Puertos, Islas, Estrechos, Escollos ya descubiertos, ya escondidos, y así mas peligrosos: que sepa discurrir con presta aplicacion los movimientos del Cielo, el curso de las Estrellas, la Elevacion, y las Distancias de las Regiones. Tal debe ser el buen Piloto, qual le pinta aquel discreto Platon de los Hebreos, Filon: *Cum de prosperitate, saluteq; nauigantium agitur, non sorte decernitur quis gubernaturus puppin ascendat, ne forte aliquis imperitus, vel tranquillitate, ac serenitate asciscat naufragium, sed queritur aliquis qui artem gubernandi à iuventute didicerit, hoc est, qui sepe nauigauit, perlustrauitque, aut omnia, aut plurima maria, qui bene nouit emporia, portus, stationes, receptacula, quæ vel in continente sunt, vel in insulis, qui in mari quoque callet inuenire semitas ex obseruatione fiderum, peritus stellarum.* &



suos

*suos cursus ad illarum motus dirigens; ita ut per inuia viam expediat, & nouo more maria terrestri animanti aperiat, reddatque traiectu facilia.*

Sic, & mari  
fides in fa-  
mis, dum  
& flabris  
æquè mu-  
tantibus, de  
tranquillo  
probum, de  
flustris tem-  
peratū, &  
extéplō de  
cæcumanis  
inquietat.  
Terull. de  
Pallio, c. 2,

Y tal es el Autor de este Tratado, que no invidiando à España los frutos de sus largos bien empleados trabajos, pretende enriquezer à la posteridad con las mas seguras noticias, que à adquirido, y hazer en adelante facil con el Arte, y Reglas de vn Instrumento solo lo que hasta aqui como acato, y sin ciertos principios era dificil, arrelgado, y casi desesperado de los Nuestrós. Podrán ya con este estudio ser, no mecanicos Oficiales, sino inteligentes Maestros de la Nauegacion: podrán ser, no executores solos del acierto, sino Sabios dictadores de la Razon; y burlará de la inconstancia del mar, de lo escondido de sus caminos, de lo oculto de sus baxos, de lo traydor de sus escollos, y de la infiel lisenja de sus no seguras bonanzas la Razon adornada de estos preceptos bien entendidos; haziendo dueños à los hombres de vnir los Mundos, que con tan dilatados, y tan profundos abismos diuidió la Naturaleza; no para que estuviesén infociables al comercio reciproco de sus riquezas, y frutos; sino para que fuesse mayor la gloria de vencer tantas dificultades con el Arte, y enlazar en estrecha, y frequente comunicacion estremos que se tuvieron por impossibles aun al registro.

Esta justa gloria deberá nuestra España al Capitan Don Antonio de Gaztañeta Yturriualzaga, como tributo bien merecido por el acierto de su Ingenio, y de su Pluma: así como debió à la Ilustrísima Nacion Cantabrica aquella inmortal alabanza, de que serán testigos, y pregoneros todos los siglos, de aver dado buelta, y registrado todo el Orbe de la tierra, empreßa nunca ideada de humano aliento, como superior aun à la imaginacion: quando el Capitan Juan Sebastian de Elcano, natural de la Villa de Guetaria en la Provincia de Guipuzcoa cerró el Circulo con aquella su Nao, dignamente llamada *Victoria*, por averla alcanzado de los tiempos, de los Ma-  
res,

res, de los trabajos, de los Elementos, y aun de la ignorancia, y de la Sabiduria, que ambas aplaudieron su triunfo, y la dedicaron como Portento sin exemplar, en el año de 1523. Hazaña, que se grangè el agrado del Invictissimo Señor Emperador Carlos Quinto, que en premio, y memoria de tan glorioso ardimiento concediò al Capitan Juan Sebastian de Elcano por blason de sus Armas vn Mundo con el Mòte: *Primus circumdedit me*. Aun en menores empleos, el ser primero, es gran elogio. *Ad primum locum certamen omne contendit* (que dixo Tertuliano) *secundus solatium habet, Victoriã non habet*. Solo el primero podrá gloriarse de tener Victoria, el segundo imitacion.

Lib: 1, ad  
xxix, c. 2.

Mas si en el empleo es imitacion heroica de su illustre Payfano, en el Escrito tiene la Primacia el Capitan Don Antonio de Gaztañeta, enseñando que puedan sabiamente executar muchos, lo que milagrosamente executò el primero. Y tendrà tambien su Victoria bien merecida, repartiendo estos dos Nobles hijos de Guipuzcoa los dos mayores Lauros. A cuyo nombre dedicaba estos rasgos alegre la Pluma.

*Illustribus Cantabris.*

*Provincia Guipuzcoæ generosis germinibus,  
IOANNI SEBASTIANO DE ELCANO;  
Qui primus Orbem vniversum  
Nauis Victoria reclus,  
circumuiuit:*

*Et*

*ANTONIO GAZTAÑETA,  
Regiæ Hispaniarum Clasis  
Gubernatori,  
Qui primus è nostratibus  
nauigandi methodum facilem  
conscribit*

*Mnemosynon.*

*Cantaber illustris primus circumdedit Orbem:*

*Idem*

Idem qui doceat, Cantaber alter adest.  
 Illum prima manet tanti VICTORIA facti:  
 Haud minor est scripto debita palma tuo.  
 Illum fama tulit ventis felicibus: at Te  
 Felicis pennæ non levis Aura feret.  
 Illi digna dedit præconia CAROLVS, Orbem:  
 CAROLVS, d' victum det Tibi iure Mare.

Asi lo juzgo ; salvo meliori. En este Colegio de la Com-  
 paña de Jesus de San Hermenegildo de Sevilla en 4. de  
 Octubre de 1692.

Juan de Gamiz.



# PROLOGO

## AL LECTOR.



ES nuestra naturaleza tan inclinada à lo malo , que con muy leves causas se mueve à sentir mal , tal vez de envidia , y muchas de ignorancia. Este justo temor obliga à los que sacan al publico alguna Obra , que pongan al principio , y por Prologo algunas razones , que sean escudos de su defen-ça , y justamente declaren los motivos que tuvieron para hazerla.

Mal juzgàra de mi , si entendiera que este Libro se escapàra de la censura comun , y mas quando en èl se trata de la Navegacion : Ciencia en que cada vno de sus Profesores, quando menos saben se presùmen mas doctos , que el que mas lo entiende ; la censura inescusable de este Libro , entre los doctos en estas Ciencias , serà la falta de la retorica, que en èl se halla para vestir las proposiciones con los terminos mas adequados para su adorno , como requiere Ciencia tan vtil para el bien comun de todas las Republicas del mundo.

No quiero negarle la razon al que asì juzgare. Pero deseo que sepas ( Amigo Lector ) que desde la edad de doze años salì à correr fortuna sobre las ondas del Oceano , y mis Catedras han sido continuamente sus anchurosìsimos Golfos, mis Maestros las voces horrorosas de sus sobervias olas, y silvos de sus impetuosos vientos. Considera aora , que retorica pudiera aver aprehendido en estas Escuelas , y con estos

~~~~~

Maest-

Maestros : y si la passion no me engaña me atrevo à dezir , que la falta de la retórica pedrà sufrir la justificacion de sus operaciones , siendo estas dedicadas para la navegacion , avien-  
dolas escrito vn Professor suyo , y discipulo de las mismas Catedras donde se huvieren de executar estas proposiciones.

Moviòme à emprender este trabajo el ver que oy no tenemos ningunos Instrumentos , ni Libros que traten de la navegacion , y precisamente nos hemos de valer de los Estrangeros , quando ellos tuvieron sus primeras inteligencias de nuestra nacion Española. Y aunque ay algunos Libros que tratan de la navegacion en nuestro Idioma , escribieron tan confusos , y tan fáltos de Demostraciones , que ningun principiante se puede aprovechar dellos , porque sus Proposiciones son de estremo à estremo , siendo los vnos tan comunes , que ninguno los ignora , y los otros tan confusos que apenas se dexan entender aun de los mas cursados ; y luego condenan à los principiantes con dezir , que no ponen las Proposiciones del Arte mayor por los Senos , por no confundirlos ; porque para su inteligencia es menester tenerla mas que mediana en las Ciencias Matematicas. Y es sobra de pensión de los que professan este Arte , no tener Libros que les enseñen lo que mas precisamente necesitan saber para navegar con perfeccion.

A esta causa me determine à escribir este corto volumen , aunque no con el sosiego que otros han escrito ; mas si en el servicio de su Magestad , que Dios guarde , y en su Armada Real navegando ( y aunque indigno de tan honroso puesto ) ocupando la plaza de Piloto mayor della , sin permitir rato à la ociosidad ; pues quando me retiraba à descansar à mi Camarote lo empleava en escribir las Proposiciones deste Libro , practicandolas con toda vigilancia , que mi corta capacidad , y experiencias alcanzavan en la misma navegacion , y sacando lo mas perfecto de estas experiencias , como lo veràs en algunas Proposiciones , hasta aora no practicadas , ni escritas de ninguno. Vã todo re-  
du-



ducido à la summa brevedad de vn Instrumento , que vnica-  
mente le confidero el mas apropiado para la navegacion  
por lo vniversal en sus Operaciones , y facil en sus Resolu-  
ciones. Empiezo primero con su fabrica ; pongo luego las  
Reglas mas necessarias para la inteligencia de la verdadera  
navigacion , explicandolas sencillamente con los terminos  
mas vsuales , que se practican entre los Navegantes , re-  
duciendo el todo à dos partes. En la primera meramen-  
te los principios de la navegacion , y sus reglas , segun se  
practican en las Cartas de grados iguales , comunmente lla-  
madas Planas , y por la Resolucion de los Triangulos , Re-  
tilineos , Planos , y Reglas de corregir la variacion de la  
Aguja Nautica , ò de marear. En la segunda parte , re-  
duzgo todas las Reglas de la primera , segun el Arte ma-  
yor de la navegacion , con las Reducciones de los Parale-  
los , segun las Reglas de los grados crecientes ; ò Tablas  
Meridianas , que son las que mas se acercan à las lineas Es-  
pirales , que forma la Nao en la navegacion , segun  
el Rumbo por donde navega. Finalmente he juntado en  
este corto volumen lo que me ha parecido mas necessario  
para la mediana inteligencia de la navegacion. El zelo con-  
que he escrito ha sido grande , con el fin de que los prin-  
cipiantes de esta profelsion tengan recogido en vn volu-  
men lo que ansiosamente solicitan , y que para intelligen-  
cia les sea bastante Maestro el mismo Libro.

Mi primera Idea fue ponerle por Titulo : *Indice* , ò  
*nuestra de la Navegacion* ; pero discutiendo mas delicada-  
mente otro ingenio mas agudo que el mio , y sugetan-  
domo yo à su parecer se le ha puesto NORTE DE LA  
NAVEGACION , Titulo es algo sobervio para vna  
Obra tan certa, por ser el Norte el Punto fixo sobre que  
se mueven todos los Orbes Celestes , que siempre pro-  
curamos que la Aguja de marear , ò Rosa Nautica nos  
muestre este Punto fixo , que con tanto anhelo solicita-  
mos en la nauegacion. Gran gloria seria , y no menor la

utilidad si esta pequeña Obra imitase algo à este Punto,  
y si le mereciere al piadoso Lector , que enmiende los  
yerros que hallare , ò me avise para que yo convencido  
de sus argumentos los enmiende, ò para que con razones  
satisfaga à las dudas que tuviere, quedarè gustoso, y agrat-  
decido. VALE.



# QVADRANTE

## D E

### REDVCIÓN.

#### DIFINICION.



Entre los muchos Instrumentos , que se han inventado para el vso de las sciencias Matematicas , el mas admirable, y vniversal entre ellos, es el Quadrante de Reducion , por muchas razones llamado: Quadrante Dorado ; por lo general en sus operaciones , y facil en su resolucion, que sin mucha necesidad de la Arithmetica se resuelven por el, aun las questiones mas dificultosas de la Astronomia, y Geometria, sin mas inteligencia, que el conocimiento de los terminos convenientes para la resolucion de las proposiciones.

Soy de sentir ser este Instrumento vnicamente el más necesario (despues de la Aguja de marear ) para los professores de la navegacion , por lo general en sus operaciones , y lo facil en sus resoluciones; sugetandose à este Instrumento vniversal quantas questiones se practican en la navegacion; y asi solo en este Instrumento se pueden reducir la rectitud de los Rumbos , que se describen en las Cartas Hidrograficas, ò Cartas de marear à lineas espirales, segun que nos demuestra el Globo Terrestre, reduciéndose en sus operaciones la rectitud de las lineas à las espirales, que forma, ò describe el Navio, segun sus derrotras; escusandonos este admirable Instrumento la confusion; que suele causar la Arithmetica con sus números , para la resolucion destas proposiciones, como se verá en la operacion de ellos.

Muchos Instrumentos se han inventado para el acierto de la

navegacion, así Astronomicos, como Geometricos, è Idrograficos, que su inteligècia requiere mucha aplicacion, ò à lo menos mas que mediana; y si por accidente de la fortuna viniera à perderlos, no ay duda, que le costàrà mucho del velo, y trabajo el conseguir qualquiera dellos. Y no teniendo materiales, è instrumentos adequados para su fabrica, se hallàrà privado dellos, y de aqui se seguiria naufragio, segun el parage en que se hallaba en tal caso.

No sigue este nuestro Instrumento la paridad que los otros, porque su inteligencia es el mas breve, y facil de quantos instrumentos ay, por ser todas sus partes, y divisiones de iguales partes, y solo con vn compàs comun se puede describir sin necesidad de otro instrumento alguno, sirviendo por si solo para las questiones de la Astronomia, haziendo oficio de la Ballestilla, y de la Carta de marear; y porque en las operaciones de las proposiciones se podrà ver mas claramente su admirable vfo, passarè à la fabrica, encargando mucho à los profesores de la navegacion soliciten mucho su inteligencia, que es muy conveniente, como por las proposiciones, y questiones de este corto Volumen lo veràn.



# FABRICA DEL QVADRANTE DE REDVCION.



Ara fabricar este Instrumento se cogerà vn pedazo de carton, ò pergamino bien liso, que à lo menos tenga vna tercia de ancho, y media vara poco menos de largo; se tirará vna linea recta, como A B. y luego sobre las dos estremidades A. y B. se tirarán las dos perpendiculares AC. y BD. Hecho esto, será tirada la linea CD. y quedará cerrada la figura de quatro lados, y quatro rectangulos, como se demuestra en la figura primera. Divida luego la linea AC. en 30. partes iguales, y juntamente la BD. en otras 30. partes, y tire las paralelas, como se demuestran; asimismo la linea AB. en 40. partes iguales de la linea AC. y juntamente la CD. en otras 40. partes, y se tirarán las mismas paralelas que las antecedentes, y quedarán las paralelas cruzadas, formando vnos quadrados perfectamente iguales, como se demuestran por ellos. Esto así descrito desde el centro A. con vn compàs de pluma describa de vn Quadrante à otro los Arcos, como se muestra en la figura, y quedarán iguales las partes de la linea AC. à las de la linea AB. como tambien los Arcos descritos del centro A. por los quadrados, siendo todas las divisiones, q̄ hasta aora se han hecho, iguales entre sí, los vnos con los otros; y aunq̄ aquí hemos limitado la



## QUADRANTE DE REDVCIÓN.

la división de los lados AC. en 30. partes, y el lado AB. en 40. es de advertir, que cada vno puede disponer las partes que fuere su disgnio, que à mi me sirve mas de conveniencia al presente esta división.

Cuente luego desde el centro A. para la B. las 25. paralelas, que será en E. y las mismas para la C. q. será en F. Este Arco será dividido en 90. partes iguales, ò grados, q. serán los 90. grados que le corresponden al vn Quadrante de vn circulo, à el qual se le hará su cordó, como demuestra EF. Esto así dispuesto desde el centro A, se tirarán vnas lineas rectas por el Arco EF. distantes las vnas de las otras de 11. grados, y 15. minutos del mismo Arco, que es valor que tiene en rumbo de la Aguja de marear, y quedará dividido el Arco en 8. partes iguales, que son los 8. rumbos que le corresponden à vna quarta de la Aguja de marear. Luego se irán ennumerando desde el punto E. considerando por Norte hasta la F. y desde la F. considerando por la linea equinocial, ò Leste para la E. de vna, y otra parte desde 00. hasta 90. como se demuestra en la misma figura. Asimismo se numerarán los rumbos desde E. para F. como se muestran.

En el mismo Arco EF. hemos de dar regla general para hallar los senos de qualquier Arco, presuponiendo valer el seno recto 100. partes, como AE. ò AF. y desde los grados del Arco EF. se dexarán caer vnas perpendiculares de cada grado, à la linea AF. y quedará descrito el seno recto en el Semidiametro AF. como nos demuestra la columna AF. De su vso daremos à su tiempo reglas, y proposiciones.

Demás de lo dicho hemós de tirar otro Arco graduado de 90. desde las 23. partes y media iguales, como nos demuestra la faja HI. y este Arco sirve para hallar las declinaciones del Sol. Pues el lado AH. tiene 23. partes y media iguales, que corresponden à los 23. grados y medio de la maxima declinacion, que tenemos del Sol en estos tiempos, sirviendonos este Arco HI. de ecliptica à donde hemos de colocar los doze Signos, siendo el punto I. principio de los equinocios de Aries, y Libra, y el punto H. el punto de los Solisticios de Cancer, y Capricornio, para colo-

colocar los 12. Signos, se empezará desde I. poniendo Aries  $\gamma$ . Y en 30. grados Tauro  $\tau$ . En 60. grados Geminis  $\pi$ . Y en 90. que es en H. Cancer  $\epsilon$ . Luego retorciendo para la F. en 60. grados à Cancer. En 30. grados à Leo  $\zeta$ . Y de allí à otros 30. grados à Virgo  $\eta$ . Luego en el punto I. de los Equinocios à Libra  $\epsilon$ . Y ascendiendo de allí à 30. grados Escorpion  $\eta$ . Y en 60. grados Sagitario  $\theta$ . Y en 90. grados en el punto H. de los Solsticios à Capricornio  $\iota$ . Luego descendiendo en 60. grados à Aquario  $\kappa$ . Y en 30. grados à Piscis  $\lambda$ . y quedarán así colocados los 12. Signos del Zodiaco, cada vno en su grado, correspondiente de la Ecliptica.

Luego desde la paralela 20. se tirará otro Arco, que sea distinta à las demás, como demuestran las letras G.D. el qual

Arco sirve para la Reduccion de las leguas de diferentes paralelos, respecto à las de la linea

Equinocial, como declarare-

mos à su tiem-

po.

\*



# DIFINICION.



Odas Proposiciones, que se resolvieren en este Quadrante, tocàte à la navegacion, se deben empezar desde el centro A. considerando siempre este punto de donde tiene principio la derrota, que se executàre en el dicho centro A. se pondrà vn cordoncillo de seda, ò hilo sutil, tan largo quanto fuere el Quadrante para que se puedan mostrar las rectas del centro por qualquier grado del Arco EF. Tambien hemos de considerar el lado AB. por la de Norte, Sur, y el lado AC. por la de Leste, Veste, y cada division deste Quadrante, digo las paralelas, se pueden còtar por vna legua, por 2. ò por 3. ò por 4. 5. y 6. y hasta 10. segun que cada vno quisiere sacar las distancias, cò advertencia, que cada Arco debe ser asì bien regulado à las mismas partes; aqui si contàren las paralelas de vnas, otras lineas AB. y AC. sirvièdo estas las vnas para la Latitud, y las otras para la Longitud. Asimismo cada paralela de Norte, y Sur de la linea AB. serà dividida en 3. partes iguales; de suerte, q̃ el valor del Arco, ò intervalo AD. de 20. partes, valor de vn grado, serà dividido en 60. partes, valor asì bien de vn grado en minutos, y queda declarada la forma de la fabrica del Quadrante de Reduccion: aora passàremos à la practica de la primera parte de la navegacion, en la qual hallarèmos todo el vso deste Instru-

mento.





# PRIMERA PARTE DE LA NAVEGACION SIN REDVCCION DE PARALELOS PROPIAMENTE.

## PRINCIPIOS DE LA NAVEGACION.



Quatro son los terminos de que se compone la navegacion, que son Latitud, Longitud, Rumbo, y Distancia; y sin el conocimiento de dos de estos quatro terminos, no se puede executar ninguna derrota cierta en la mar, sino es con muchas dudas, y desaciertos: con el conocimiento de ellos puede engolfarse con tanta satisfacion como si caminara sobre la superficie de la tierra, siendo assi que entre los quatro terminos, ya referidos, no se halla conocimiento verdadero, sino es de la Latitud, y esto por medio de las observaciones que se le hazen al Sol, y à las Estrellas fixas; mediante estas, venimos al verdadero conocimiento deste termino, tan necessario para el buen acierto de la navegacion, que sin su conocimiento seria materia muy dificultosissima el conseguirla.

Los otros tres terminos, que son Longitud, Rumbo, y la Distancia q por el navega, tienen muchos inconvenientes, que hacen variar su verdadero conocimiento, sino es que por dicha quando la fantasia (que assi llamamos à la cõjetura que se haze)

se

se iguala con la Latitud observada. Y para concluir con la explicacion de estos terminos, digo, que cò dos de ellos sabidos, se tiene el tercer termino siempre conocido, que es el Angulo recto, que forma qualquiera paralela à la Equinocial, ò la misma linea Equinocial con el Meridiano; y assi la Proposicion es corriente con tres terminos, para conocer qualquiera de los demas que se ignorare. Y para su inteligencia se atenderà à las anotaciones generales que se siguen.

Quando la Latitud, y Longitud son conocidos, juntos con el tercer termino del Angulo recto, con facilidad se conocen el Rumbo, y la Distancia que por el fuere navegado.

Quando la Latitud, y Distancia junto con el Angulo recto, se conoce luego el Rumbo, y la Longitud.

Finalmente sabiendo la Distancia, y el Rumbo con el Angulo recto, con mucha brevedad alcançamos la Latitud, y Longitud; y como digo arriba, sin el conocimiento verdadero de dos terminos de los quatro que le componen, seria imposible hallar con certeza lo que se deseaba sobre la superficie de la agua.

Y para que esto se pueda entender mejor, debemos considerar, que la navegacion perfecta se debe executar por la resolucion de los Triangulos, que llamamos Retilineos; si bien estos Triangulos, que forma la navegacion, no son Retilineos, sino mystos de diferentes Circulos, y cuerdas: siendo el lado de la Latitud vn pedazo del Meridiano, y el lado de la Longitud vna porcion de la paralela, el qual con el Meridiano forman vn Angulo recto de 90. grados; y el tercer lado, es la hipotenusa, que descubriere la Nao con su movimièto, segun que fuere el Angulo apartado del Meridiano. Este lado no es recto, ni tampoco circular perfectamente, sino es vna linea eblise, ò espiral, que và dando bueltas à la superficie de la tierra; y agua. Y por esta razò las Proposiciones del vto de los Triangulos Retilineos, llamados planos, no son convenientes para la perfecta inteligencia de la navegacion, sin q se les haga la Reduccion de los paralelos, segun que se hallasse apartado de la linea Equinocial para qualquiera

quiera parte de los dos Polos del mudo, sea el Norte, ò sea el Sur. Ay seis terminos en cada vno de estos Triangulos, que son tres lados, y tres Angulos; y el vno de los tres Angulos es recto de 90. grados, y los otros dos restantes son agudos, menores que vn recto cada vno: si bien, segun la doctrina de los Triangulos, los tres Angulos juntos hazen 180. grados, valor de vn Semicirculo, que son dos rectos. El Angulo recto es contenido, como se ha dicho, de los dos lados de la Latitud, y la Longitud, y siempre opuesto al lado del camino que haze el Navio; y el Angulo del Rumbo està contenido entre los dos lados de la Latitud, y la Distancia, opuesto al lado de la Longitud; y el tercer Angulo, que es el complemento del Rumbo à los 90. grados, valor del recto, està opuesto al lado de la Latitud. Y para q mejor se entienda lo sobredicho, pondrèmos vna Demonstracion de vn Triangulo Nautico, para la inteligencia de los terminos, y como se deben compasar; y sea en la forma siguiente.

Sea en la Demonstracion presente A. B. C. el Quadrante de Reduccion, y en el Triangulo A. D. E. q describe el Navio con su derrota. Aviendo salido del punto A. navegò por el Angulo de 50. grados,

del Norte para el Leste, q es la recta A. F. Llegò hasta el puto E. del qual si tiramos vna paralela à la A. C. hasta el lado A. B. vedrà hasta la D. conq tenemos en este Triangulo Nautico tres lados, es à saber, el lado A. E. la Distancia navegada; y el lado A. D. el lado de la diferècia de la Latitud, que es porcion del Meridiano; y el lado D. E. de la Longitud paralela à la Equinocial (que aqui le consideramos à

## QUADRANTE DE REDUCCION.

la A. C.) y en Angulo comprehendido entre los lados A. D. y D. E. recto de 90. grados, opuesto siempre al lado de la Distancia A. E. y el Angulo comprehendido entre los lados A. D. y A. E. el del Rumbo, en que navegó apartado del Norte para el Leste 50. grados, como muestra el Arco B. F. que mide al lado de la Longitud D. E. y el Angulo comprehendido entre los lados D. E. y A. E. es el cóplemêto à los 90. grados del Angulo A. del Rumbo, su valor es de 40. grados, como mide el Arco C. F. conque el Angulo D. es recto de 90. grados, y los otros dos Angulos A. y E. miden el Quadrante B. C. de 90. grados, si sumamos importan 180. grados, valor de los tres Angulos de este nuestro Triangulo en sus tres Angulos, siendo esta regla general en todos los Triangulos Retilineos, Planos, y en los Nauticos, siendo el mayor Angulo opuesto al mayor lado del Triangulo, como se ha visto, y el menor Angulo al menor lado; y aunque los Triangulos Nauticos no son Retilineos, por ser sus lados, como dicho avemos arriba, porciones de Circulos mayor, y algunas vezes menor, y de espirales, se demuestran en conformidad de Retilineos, reduciendo sus lados por Demonstraciones, y por la Arithmetica à lineas espirales, y porciones de Circulos convenientes, segun que el parage adonde huviere executado las derrotas, como se verá mas especificado en el discurso de este corto Volumen; y aora passaremos à las Definiciones de los quatro terminos, de que se compone la navegacion, declarando cada vno de por sí, con sus exemplos: los dos primeros, segun el Arte nos enseña, que son la Latitud, y la Longitud; y los otros dos ultimos, que son, Rumbo, y Distancia, segun algunas reglas del Arte, y lo que ha enseñado la experiencia.

de la aplicacion de este Arte: y aunque sean algo prolixas, los discursos son muy necesarios para conseguir lo que se desea.

\*\*

# EXPLICACION

## DE LOS

# QUATRO TERMINOS

## DE LA NAVEGACION,

### Y PRIMERO DE LA LATITVD.

#### PRIMERA DIFINICION DE LA LATITVD.



Ntre los quatro terminos, que componen à la navegacion, tiene el primer lugar la Latitud, por ser vnicamente la firme, y de quien se tiene verdadero conocimiento, por medio de las observaciones, que se le hazen al Sol, y à las Estrellas fixas, siendo los terminos de la Latitud limitadas de 90. grados; como es notorio à todos los que tienen mediano conocimiento de la Esfera. Tiene su principio la Latitud desde la linea Equinocial hazià qualquiera de sus Polos, que son los del mundo, siendo situada esta linea Equinocial en medio de la Esfera, dividiendo à toda ella, como su circulo mayor en dos partes iguales, passando por su Plano, y si consideramos otro Circulo mayor semejante à esta linea Equinocial, cruzar à ella por dos puntos opuestos de 180. grados, formando en sus tocamientos Angulos rectos, no ay duda, que siendo cuerpo Esferico esta Esfera Tetraquea, sus mayores limites seràn de 90. grados, igualmente distantes de la linea Equinocial, que estos puntos seràn los dos Polos del mundo, deluerte, que si empezamos à contar desde la dicha linea Equinocial los grados 1. 2. 3. &c. hasta los 90. grados, siendo su limite hasta este numero, no ay duda que se hallarà en su mayor

a par



apartamiento de la linea Equinocial, al qual llamamos Latitud.

Este Circulo mayor, en que se cuenta la Latitud, es el Meridiano, y aunque sus partes llegan al numero de los 360. grados, como de otro qualquier Circulo mayor de la Esfera, es su division con terminos; porque se consideran en este Circulo quatro Quadrantes; es à saber, desde la linea Equinocial al Polo del mundo del Norte 90. grados, del Polo à la Equinocial otros 90. grados, luego de la linea Equinocial al Polo del mundo del Sur otros 90. grados, y de dicho Polo à la linea otros 90. grados: cõque si juntamos los quatro Quadrantes importan los 360. grados por su division, de suerte, que quando vno se hallare en la linea Equinocial, esto es, teniendo por su Zenit, que es perpendicularmente sobre su cabeza, en tal caso no tendrà ninguna Latitud; porque si empieza à contar de la linea, y se halla en ella, no tendrà ningun apartamiento, ni tampoco le tendrà de Latitud: porque la Latitud, es el intervalo que se hallare entre la linea Equinocial, y el Zenit de qualquiera que quisiere saber, y si este Zenit se hallare en la linea Equinocial, no avrà Latitud ninguna, y todo lo que el Zenit se apartare de la linea Equinocial, será su Latitud, segun la Distancia mayor, ò menor, siendo evidente; como se ha dicho; su mayor apartamiento será en los Polos del mundo, que será en 90. grados; y su nominacion será segun para donde se apartare.

La Latitud de vn lugar, se dize por el intervalo del Meridiano, que huviere entre la linea Equinocial, y el Zenit de tal lugar: esta Latitud será de la nominacion del Polo que estuviere mas proximo; y juntamente igual al Arco del Meridiano que huviere entre el tal Polo del mundo, y el Orizonte, al qual llamamos Altura del Polo; por lo que se halla elevado sobre el Orizonte; siendo iguales Arcos la Latitud, y Altura del Polo; y por esta razón se dize, que vn lugar se halla en tantos grados de Altura del Polo, porque es igual à la Latitud del tal lugar, que es el apartamiento de su Zenit de la linea Equinocial.

Y para que esto se entienda, diremos, que la Ciudad de Cadiz, en Andalucia, se halla en 36. grados, y 30. minutos de Latitud,



tud, se debe entender que el Zenit desta Ciudad se halla apartado de la linea Equinocial los mismos 36.grados, y 30.minutos; y porque en su Emisferio se halla sobre el Orizonte el Polo del mundo del Norte, se dirà que la tal Latitud es de la nominacion del dicho Polo, conque se dirà de la Latitud ser al Norte de la Equinocial.

Esta misma Ciudad se dize q̄ se halla en 36.gs. y 30.ms. de Altura del Polo del Norte, se debe entender, que desta Ciudad, si observamos al Polo del Norte, hallarèmos q̄ està sobre su Orizonte los mismos 36.gs. y 30.minutos, de fuerte, que es igual à la Latitud la Altura del Polo; y desta fuerte se deben entender las Latitudes de los lugares, como tambien las Alturas del Polo.

Al contrario, quando se dize que el Cabo de Santa Maria, la punta mas Septentrional del Rio de la Plata se halla en 35.grados de Latitud, se entiende, que su Zenit està apartado de la linea Equinocial los mismos 35.grados; y porque en su Emisferio se alcanza à ver el Polo del mundo del Sur, serà su Latitud de la misma nominacion Sur, así bien se dize, que dicho Cabo se halla en 35.grados de Altura del Polo, se entiende, que si observamos al Polo del Sur, hallarèmos que sobre su Orizonte se halla elevado los mismos 35.grados, conque se puede dezir, que vna tierra està en igual Latitud à la Altura del Polo sobre su Orizonte, siendo de vna misma nominacion.

Solamente quando la misma linea Equinocial sirve de Zenit, en tal caso no avrà ninguna Latitud, porque entonces los dos Polos del mundo se hallaràn en el Orizonte. Y quando se hallare vno en parage, que el Polo del mundo tuviesse por Zenit (si posible fuere) entonces se hallarà en la maxima Latitud, que seria 90.grados, porque la misma linea Equinocial se hallaria por Orizonte. Y en conclusion la Latitud solo se halla en la Esfera Obliqua, segun que fuere su obliquidad serà la Latitud, y la Altura del Polo, siendo iguales Arcos, y de iguales cantidades, considerando el vno, y el otro en el Meridiano, solo sirviendo el Polo del mundo por Zenit, en tal caso, la Esfera serà paralela, y en su maxima Latitud; passemos aora à su practica.

# PRACTICA.

1. **S**i fale de la linea Equinocial para el Norte, ò para el Sur, tantos quantos grados se apartare de la linea, tantos serà su diferencia en Latitud, y serà de la nominacion que huviere aumentado la Altura del Polo.
2. Si fale de vna Latitud conocida, y sea al Norte, ò al Sur su nominacion, y quiere ir à la linea Equinocial, los mismos grados de Latitud en que se hallò serà su diferencia en Latitud, la qual diferencia serà de la contraria nominacion.
3. Si fale de Latitud Norte, y quiere ir à Latitud Norte, debe restar la menor Latitud de la mayor, y el residuo serà su diferencia de Latitud en Latitud de la misma nominacion de las otras, por ir de menor para el mayor; y al contrario, si fuessè de la mayor para el menor.
4. Si fale de Latitud Sur, y llega à Latitud mas al Sur, debe restar el menor de la mayor, y el residuo serà su diferencia de la misma nominacion, por ir de menor para mayor, y al contrario.
5. Si fale de Latitud Norte, y quiere ir à Latitud Sur, debe sumar las dos Latitudes, y la suma serà la diferencia de la nominacion de la llegada.
6. Si fale de Latitud Sur, y llega à Latitud Norte, debe sumar las dos Latitudes, y serà la diferencia de la nominacion llegada; sumanse estas dos vltimas por ser de contraria nominacion. Finalmente, quando no se muda Latitud, serà navegando en paralelas del Este, Veste; en tal caso solo puede aver diferencia en Longitud, y ninguna en Latitud.

## EXEMPLO I.

Sale vn Piloto de la linea Equinocial, y llegò à 50. grados, y 30. minutos de Latitud, Norte de la Equinocial, quiere saber que diferencia de Latitud ayrà entre estos dos lugares.

*gs. ms.*

Saliò de la linea Equinocial- 00 - 00 - Digo que tuvo de di-  
Llegò à Latitud Norte ---- 50 - 30 - ferencia en la Latitud  
Diferencia en Latitud ---- 50 - 30 - 50. gs. y 30. ms. para el  
Norte.

## EXEMPLO II.

Sale vn Piloto de la linea Equinocial, y llegò à los 20. gra-  
dos de Latitud Sur, quiere saber que diferencia de Lon-  
gitud tendrà, y de que nominacion.

*gs. ms.*

Saliò de la linea Equinocial- 00 - 00 - Digo, que tuvo de  
Llegò à Latitud Sur ----- 20 - 00 - diferencia en Latitud  
Diferencia de Latitud Sur - 20 - 00 - 20. gs. para el Sur.

## EXEMPLO III.

Sale vn Piloto de 30. gs. de Latitud Norte de la linea Equi-  
nocial, y quiere ir à la misma Equinocial, si quiere saber  
que diferencia de Latitud tendrà entre estos dos lugares, y de  
que nominacion.

*gs. ms.*

Saliò de Latitud Norte de-- 30 - 00 - Digo, que tuvo de  
Llegò à la linea Equinocial- 00 - 00 - diferencia en Latitud  
Diferencia de Latitud Sur-- 30 - 00 - los mismos 30. gs. su  
nominacion al Sur.

EXEM-

### EXEMPLO IIIJ.

**S** Ale vn Piloto de 15.gs.de Latitud Sur, y quiere ir à la línea Equinocial, quiere saber que diferencia de la Latitud tendrà, y de que nominacion.

gs. ms.

Saliò de Latitud Sur de --- 15 - 00 - Digo, q̃ tuvo de diferencia en Latitud los  
Llegò à la línea Equinocial- 00 - 00 -  
Diferencia de Latitud Norte- 15 - 00 - mismos 15.gs.y su nominació fue al Norte.

### EXEMPLO V.

**S** Aliò vn Piloto de 20.gs.de Latitud Sur de la línea Equinocial, y quiere ir hasta 50. gs. de Latitud à si bien Sur, quiere saber que diferencia de Latitud tendrà, y de que nominacion será.

gs. ms.

Saliò de Latitud Sur de --- 20 - 00 - Digo, que tuvo de  
Llegò à Latitud Sur de --- 50 - 00 - diferencia en Latitud  
Diferencia al Sur ----- 30 - 00 - 30.gs.nominació Sur.

### EXEMPLO VIJ.

**S** Ale vn Piloto de 10.gs.de Latitud Norte, y quiere ir hasta 50.gs.de Latitud à si bien Norte, quiere saber que diferencia de Latitud tendrà, y de que nominacion será.

gs. ms.

Saliò de Latitud Norte de - 10 - 00 - Digo, q̃ tuvo de diferencia de Latitud al  
Llegò à Latitud Norte de - 50 - 00 -  
Diferencia al Norte es ---- 40 - 00 - Norte 40. gs. y de la misma nominacion.

EXEM-

## EXEMPLO VII.

**S**Ale vn Piloto de 60.gs.de Latitud Norte,y quiere ir à 40.  
gs.de Latitud à si bien Norte, quiere saber la diferencia  
en Latitud,y su nominacion.

|                             |                |                        |
|-----------------------------|----------------|------------------------|
|                             | <i>gs. ms.</i> |                        |
| Latitud salida Norte -----  | 60 - 00 -      | Digo, que tuvo de      |
| Latitud llegada Norte ----- | 40 - 00 -      | diferencia en Latitud  |
| Diferencia al Sur de -----  | 20 - 00 -      | 20.gs. su nominació al |
|                             |                | Sur.                   |

## EXEMPLO VIII.

**S**Ale vn Piloto de 33.gs.de Latitud Sur,y quiere ir à los 27.  
gs. 56.ms.de Latitud à si bien Sur, quiere saber que dife-  
rencia en Latitud tendrà,y de que nominacion será.

|                              |                |                       |
|------------------------------|----------------|-----------------------|
|                              | <i>gs. ms.</i> |                       |
| Latitud salida Sur es -----  | 33 - 00 -      | Digo, que tuvo de     |
| Latitud llegada Sur es ----- | 27 - 56 -      | diferencia en Latitud |
| Diferencia al Norte -----    | 05 - 04 -      | 5.gs. 4. ms. su nomi- |
|                              |                | nacion fue al Norte:  |

## EXEMPLO IX.

**S**Ale vn Piloto de 20.gs.de Latitud Norte de la linea Equi-  
nocial,y quiere ir à 15.gs.de Latitud à la parte del Sur de  
la linea Equinocial, quiere saber que diferencia de Latitud ten-  
drà,y à que nominacion será.

|                               |                |                        |
|-------------------------------|----------------|------------------------|
|                               | <i>gs. ms.</i> |                        |
| Latitud salida Norte es ---   | 20 - 00 -      | Digo, q̃ tuvo de dife- |
| Latitud llegada Sur es de --- | 15 - 00 -      | rencia en Latitud 35.  |
| Diferencia al Sur es de ---   | 35 - 00 -      | gs. y su nominacion    |
|                               |                | fue al Sur.            |

## EXEMPLO X.

Salìò vn Piloto de 36.gs.de Latitud Sur de la linea Equinocial,y quiere ir à 10.gs.de la Latitud al Norte de la linea, quiere saber que diferencia de Latitud tendrà,y de que nominacion.

|                                | gs. | ms. |                                            |
|--------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------|
| Latitud salida Sur es -----    | 36  | 00  | Digo , que tuvo de                         |
| Latitud llegada Norte es ----- | 10  | 00  | diferencia en Latitud                      |
| Diferencia al Norte es -----   | 46  | 00  | 46.gs.y su nominació<br>fue para el Norte. |

## EXEMPLO XJ.

Salìò vn Piloto de 40.grados de Latitud Norte de la linea Equinocial,y quiere ir à los mismos 40. grados de Latitud à si bien al Norte de la misma linea Equinocial , y quiere saber que diferencia de Latitud tendrà,y de que nominacion.

Digo,que en este caso no hallará ninguna diferencia en Latitud,porque las dos Latitudes propuestas son iguales en cantidad,y de vna misma nominacion ; conque navegarà por vna misma paralela,sin atender,ni disminuir Latitud : y solo en tal caso avrà diferencia en Longitud , si navegàre por la dicha paralela de 40.grados propuestos.

En la demonstracion siguiente se verà mas claro lo dicho en los Exemplos passados.

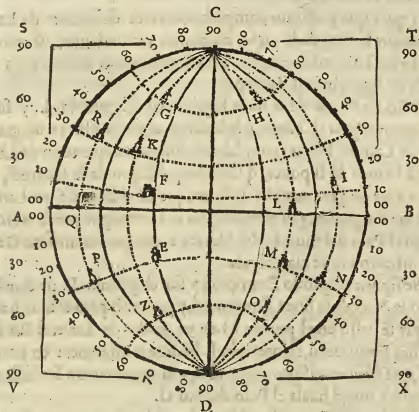




# DEMONSTRACION

## PARA LA INTELIGENCIA

\*\*\* DE LA LATITVD. \*\*\*



EA en la figura presente A.B.C.D.vna representacion de la Esfera Terrestre la linea que passa por su centro A.B. dividiendo en dos partes iguales, sea la linea Equinocial, de donde se cuentan todas las Latitudes. Sea el Circulo exterior A.B.C.D. el Meridiano, el qual corta a la linea Equinocial en dos partes opuestas A.B. de 180. grados, como arriba se ha dicho, forman-

### QUADRANTE DE REDVCCION.

mando en los dichos puntos Angulos rectos; y apartandose en su mayor distancia 90. grados, que es en los puntos C. y D. y se divide en quatro Quadrantes de 90. grados, como se muestra en la misma Demonstracion, empezando desde la linea Equinocial hàzia los Po'os del mundo, que son los dos puntos C. el del Norte, y D. el del Sur.

Y para que podamos comprehender esta definicion de Latitud, que hemos dado en los Exemplos antecedentes, se atenderà à la Demonstracion, que para su v'so hemos escrito; y sea el primero semejante al Exemplo.

Saliò vn Piloto de la linea Equinocial del pueblo L. y fue navegando para el Norte, y se hallò en el pueblo H. en 60. grados de Latitud Norte; para saber la diferencia que tuvo de Latitud, hemos de suponer, q' saliò del principio de la Latitud, y llegó à los 60. grados; y así diremos, que su diferencia en Latitud fue 60. grados, y su nominacion al Norte, porque se acercò hàzia el Polo del mundo del Norte, como por la misma Demonstracion se vè claramente.

Se sigue el segundo Exemplo, y sea el pueblo L. de donde saliò la Nao de la linea Equinocial, y governò para el Sur, hasta que se hallò en el pueblo M. en 30. grados de Latitud Sur de la linea Equinocial, el intervalo L. M. serà la diferencia en Latitud, que son los mismos 30. grados, y su nominacion serà al Sur, porque navegò hàzia el Polo del Sur D.

Sea el tercer Exemplo; saliò del pueblo R. de 30. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegò à la linea Equinocial hasta el pueblo Q. su diferècia en latitud, serà el intervalo R. Q. de 30. grados; y porque navegò del Norte para el Sur serà à si bien su navegacion al Sur.

El quarto Exemplo es semejante à este, solo q' su nominaciò serà al Norte, como si vno saliese del pueblo M. de Latitud Sur 30. grados, y llegase à la Equinocial al pueblo L. su diferencia en Latitud serà M. L. de 30. grados: mas su nominacion serà al Norte.

Sea el quinto Exemplo; saliò del pueblo M. de 30. gs. de Latitud

itud Sur de la linea Equinocial, y llego al pueblo O. a si bien Latitud Sur de 60. grados, su diferencia sera si restamos los 30. grados de los 60. quedaran 30. grados por el intervalo M. O. mas su nominacion sera al Sur, porque fue de menor Latitud a la mayor.

En la misma conformidad se debe entender la sexta, con los pueblos K. y G. siendo su nominacion para el Norte.

Sea la septima; salio del pueblo G. de 60. grados de Latitud Norte, y llego al pueblo K. a 30. grados de Latitud a si bien Norte, su diferencia es G. K. de 30. grados: mas su nominacion al Sur, porque fue de mayor a menor, siendo de vna misma denominacion ambas Latitudes.

La octava, se debe entender lo mismo con los pueblos O. y M. de la vanda del Sur, siendo contraria su nominacion, porque sera al Norte.

Sea la novena; salio del pueblo R. de 30. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y llego al pueblo P. 30. grados de Latitud Sur de la linea Equinocial, su diferencia sera R. P. de 60. grados, y su nominacion para el Sur, porque salio del Norte, y llego al Sur.

En la misma conformidad se debe entender con el dezimo Exemplo con los pueblos N. y I. solo que su nominacion sera para el Norte por aver salido del Sur, y llegar a Latitud Norte.

Sea el vltimo Exemplo, comparado con los pueblos F. y I. y sale vna Nao del pueblo F. de 10. grados de Latitud Norte, y quiere ir al pueblo I. a si bien en 10. grados de Latitud Norte. Estos dos pueblos se hallan situados debaxo de vna misma paralela; de suerte, que no se puede aumentar ninguna Latitud; solo si se quisiere navegar del vno al otro, sera fuerza que camine el intervalo F. I. el qual es la Longitud, sin que en esta derrota se admita ninguna Latitud. De la misma conformidad se deben entender con los pueblos G. H. y los pueblos Z. O. y los pueblos P. E. M. N. y todos los que se hallaren debaxo de vna misma paralela. Passemos aora a la segunda Definicion de la Latitud.

## QUADRANTE DE REDVCCION.

### SEGUNDA DIFINICION DE LA LATITUD.



Omo en la primera Difinicion hemos propuesto, sabiendo las Latitudes de dos diferentes pueblos, y de nominacion hallar, la diferencia que ay entre ellos, y su nominacion: aora en esta hemos de seguir la contraria, que es suponiendo saber la Latitud salida, y nominacion, y juntamente la diferencia de la Latitud navegada, y su nominacion hallar con estos dos terminos la Latitud del lugar adonde se llega en la forma siguiente.

## PRACTICA.

1. **S**I sale de la Equinocial, y aya navegado para el Norte, ò Sur, la misma diferencia de Latitud que huviere navegado, será la Latitud en que se hallare, y de la misma nominacion adonde navegare.

2. Si sale fuera de la linea Equinocial, sea al Norte, ò al Sur della, y que aya disminuido la misma Latitud en que se hallaba, se hallará en la Equinocial.

3. Si sale de Latitud Norte, y su diferencia aya sido para el Norte, se hallará en mayor latitud, y mas al Norte, por ser su nominacion así.

4. Si sale de Latitud Norte, y su diferencia aya sido al Sur de menor cantidad que la Latitud salida, se hallará todavia en la Latitud Norte de la Equinocial.

5. Si sale de Latitud Norte, y su diferencia aya sido para el Sur de mayor cantidad que la Latitud salida, el residuo se hallará en Latitud Sur de la Equinocial.

6. Si sale de Latitud Norte, y navegando no aumétare, ni disminuiré Latitud, esto es, no tuviere diferencia de Latitud, avrá navegado debaxo de la misma paralela de su primera Latitud.

EXEM-

## EXEMPLO I.

**S**Aliò vn Piloto de la linea Equinocial, y navegò hàzia el Norte 20. grados de diferencia en Latitud, si quiere saber en que Latitud se hallarà, y de que nominacion.

*gs. ms.*

Saliò de la linea Equinocial --- 00 - 00 - Digo, q se hallò  
Llegò diferècia de Latitud Norte - 20 - 00 - en 20. gs. de Latitud Norte de la  
Se hallò en Latitud Norte de --- 20 - 00 - linea Equinocial,  
porq la diferencia  
fue para el Norte.

## EXEMPLO II.

**S**Aliò vn Piloto de la linea Equinocial, y navegò de diferencia en Latitud al Sur 30. gs. quiere saber en que Latitud se hallarà, y de que nominacion.

*gs. ms.*

Saliò de la linea Equinocial - 00 - 00 - Digo, q se hallò en  
Diferencia en Latitud al Sur - 30 - 00 - 30. gs. de Latitud, y  
Latitud llegada al Sur --- 30 - 00 - su nominació fue al  
Sur, porque la diferencia fue al Sur.

## EXEMPLO III.

**S**Aliò vn Piloto de 50. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegò al Sur 50. gs. de diferencia en Latitud, si quiere saber en que Latitud se hallarà.

*gs. ms.*

Latitud salida Norte de --- 50 - 00 - Digo, que se hallò en  
Diferencia de Latitud Sur --- 50 - 00 - la linea Equinocial,  
Lugar llegado la Equinocial - 00 - 00 - porq saliò de 50. gs. y  
tuvo los mismos de  
diferencia al Sur.

EXEM-



QUADRANTE DE REDVCCION.

EXEMPLO IIIJ.

S Aliò vn Piloto de la línea Equinocial, digo de 18. gs. 30. ms. de Latitud Sur de la línea, y tuvo de diferècia en Latitud al Norte 18. gs. 30. ms. si quiere saber en q Latitud se hallará.

|                                |                 |                       |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
|                                | <i>gs. ms.</i>  |                       |
| Latitud salida Sur de la línea | 18 - 00 -       | Digo, que se hallò en |
| Diferècia de Latitud al Norte  | 18 - 00 -       | la línea Equinocial   |
| Lugar llegada la línea         | ----- 00 - 00 - | sin Latitud alguna,   |
|                                |                 | porque la diferencia  |
|                                |                 | fue al Norte.         |

EXEMPLO V.

S Aliò vn Piloto de 15. gs. 30. ms. de Latitud Norte, y navegò 22. gs. 53. ms. de diferencia en Latitud para el Norte, si quiere saber en que Latitud se hallò, y de que nominacion.

|                          |                 |                          |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                          | <i>gs. ms.</i>  |                          |
| Latitud salida Norte     | ----- 15 - 30 - | Digo, q se hallò en 38.  |
| Diferencia Latitud Norte | 22 - 53 -       | gs. y 23. ms. de Latitud |
| Latitud llegada Norte    | ----- 38 - 23 - | Norte, porq fue su di-   |
|                          |                 | ferencia al Norte de     |
|                          |                 | menor para mayor.        |

EXEMPLO VIJ.

S Aliò vn Piloto de 55. gs. 32. ms. de Latitud Norte, y navegò al Sur 12. gs. 57. ms. de diferencia en Latitud, si quiere saber en la Latitud en que se hallará.

|                           |                 |                          |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|
|                           | <i>gs. ms.</i>  |                          |
| Latitud salida Norte      | ----- 55 - 32 - | Digo, que se hallò en    |
| Diferencia de Latitud Sur | 12 - 57 -       | 42. gs. 35. ms. de La-   |
| Latitud llegada Norte     | ----- 42 - 35 - | titud Norte de la lí-    |
|                           |                 | nea Equinocial, porq     |
|                           |                 | la diferècia fue al Sur. |

EXEM-



## EXEMPLO VII.

**S** Ale vn Piloto de 25.gs.de Latitud Sur de la lineaEquino-  
cial,y navegò al Sur 13.gs.y de diferencia en Latitud , se  
quiere saber en que Latitud se hallarà.

|                              | gs. | ms.    |                         |
|------------------------------|-----|--------|-------------------------|
| Latitud salida Sur -----     | 25  | - 00 - | Digo, q se hallò en 38. |
| Diferencia de Latitud Sur -- | 13  | - 00 - | gs. de Latitud Sur de   |
| Latitud llegada Sur -----    | 38  | - 00 - | la linea Equinocial,    |
|                              |     |        | porque fue de menòr     |
|                              |     |        | Latitud à la mayor.     |

## EXEMPLO VIII.

**S** Aliò vn Piloto de 30.gs.y 25. ms. de Latitud Sur de la li-  
nea Equinocial,y navegò al Norte 17.gs.49.ms. de dife-  
rencia en Latitud, se quiere saber en que Latitud se hallarà.

|                              | gs. | ms.    |                          |
|------------------------------|-----|--------|--------------------------|
| Latitud salida Sur -----     | 30  | - 25 - | Digo, que se hallò en    |
| Diferencia de Latitud Norte- | 17  | - 49 - | 22.gs.y 36.ms. de La-    |
| Latitud llegada al Sur ----- | 22  | - 36 - | titud al Sur de la linea |
|                              |     |        | Equinocial.              |

## EXEMPLO IX.

**S** Aliò vn Piloto de 15.gs. y 30. ms. de Latitud Norte de la  
linea Equinocial,y navegò al Sur 28. gs. de diferencia en  
Latitud , se quiere saber en que Latitud se hallarà.

|                            | gs. | ms.    |                          |
|----------------------------|-----|--------|--------------------------|
| Latitud salida Norte ----- | 15  | - 30 - | Digo , que se hallò en   |
| Diferencia al Sur -----    | 28  | - 00 - | 12.gs.y 30.ms. de La-    |
| Latitud llegada Sur -----  | 12  | - 30 - | titud al Sur de la Equi- |
|                            |     |        | nocial, porque la dife-  |
|                            |     |        | rencia fue mayor que     |
|                            |     |        | la Latitud salida.       |

## EXEMPLO X.

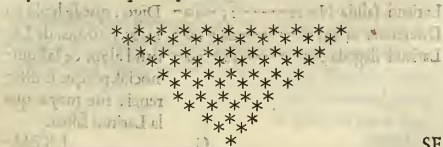
SAlid vn Piloto de 32.gs. y 31.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y navegò al Norte 50.gs. 00. de diferencia en Latitud, si quiere saber en que Latitud se hallarà, y su nominacion.

|                             | gs. | ms. |                        |
|-----------------------------|-----|-----|------------------------|
| Latitud salida al Sur ----- | 32  | 31  | Digo, que se hallo en  |
| Diferencia al Norte -----   | 50  | 00  | 17.gs. y 29.ms. de La- |
| Latitud llegada al Norte -- | 17  | 29  | titud al Norte de la   |
|                             |     |     | linea Equinocial.      |

## EXEMPLO XI.

SAlid vn Piloto de 40. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y navegando no tiene diferencia de Latitud ninguna, se quiere saber en que Latitud se hallarà. En este exemplo no aumento, ni disminuyo Latitud, y assi solo navego debaxo de la mesma paralela de 40. grados.

Estos mismos exemplos se pondrán en práctica en la Demonstracion que se hizo para la Latitud, mudando los terminos, que como hallamos en la primera definicion la diferencia de Latitud navegada con las dos Latitudes propuestas en estos exemplos se buscarà con la Latitud salida, y su diferencia navegada, y su nominacion la Latitud llegada, y porque no ay necesidad de mas explicacion, dexaremos este termino concluydo, y passaremos al segundo, que es la Longitud, explicando con la mayor facilidad que ser pudiere.



# SEGUNDO TERMINO.

## QV E ES LA LONGITVD.

### PRIMERA DIFINICION.



Omo las Latitudes de las tierras se cuentan en el Meridiano, assi las Longitudes de las mismas tierras se cuentan en la linea Equinocial Circulo mayor, q divide almundo en dos partes iguales; espues la Longitud vn apartamiẽto de dos Meridianos distintos de Oriẽte, en Occidente, ò de Leste, y Veste; el qual apartamiento se cuenta en la linea Equinocial, siendo su numero hasta los 360.gs. en que se divide, empezando desde 00. para el Oriente, y feneciendo en los 360. grados en el mismo punto adonde tuvo su principio en contar. A este principio se le atribuyẽ el nombre del primer Meridiano, considerando passar por el, hasta los dos Polos del mundo de Norte, y Sur, empezando, como digo, à contarse deste primer Meridiano para el Oriente 1. 2. 3. &c. hasta que fenecen en los 360. grados en el mismo Meridiano.

Este primer Meridiano, de donde se cuentan las Longitudes de las tierras no tiene situacion fixa, porque segun la disposicion de los Autores que tratan de la Idrografia ponen adonde es su disgnio, ò mejor les aparecido el primer Meridiano; fue assentado, segun Tolomeo, por la Isla de Tenerife, vna de las Canarias, ò Fortunas, por estar en esta Isla el Cevbre Pico de Teybez (à manera de vn Piramide, que se alcãça à ver muy distante) yo he conseguido ver desde 40. leguas, hallandome à la vista de los Salvajes al Norte de ellas mas de 5. leguas.

Los Españoles, y Alemanes, y Olandeses generalmente contamos las Longitudes por este Meridiano, assentando por primer

### QUADRANTE DE REDUCCION.

mer Meridiano de las Longitudes; aunque tambien assentaró el primer Meridiano 60. leguas al Veste de la Isla del Cuervo, vna de las Azorez, llamadas de las Terceras, por causa que en aquel parage la Aguja de marear miraba rectamente al Norte sin variacion alguna.

Los Franceses assientan el primer Meridiano por la Isla de Fierra la mas Occidental de las Canarias: finalmente no tiene fixa determinacion la situacion deste primer Meridiano, quedando al arbitrio del artifice, que describiere las Cartas Idrograficas, ò Globos Terrestres, siendo regla general en que las Longitudes se han de contar del primer Meridiano para el Oriente, ò el Leste; aqui seguiremos con el Meridiano antiguo del Pico de Teybez de la Isla de Tenerife.

Antes de entrar en la practica se ha de considerar, que la mayor diferencia de Longitud de vn lugar à otro, no puede ser mayor, que la de 180. grados, que es la mitad de todo el Circulo de la Longitud, porque si se halla por distancia, que de vn lugar à otro aya de diferencia en Longitud al Este de 190. grados, es cosa fixa, que hàzia el Veste no ay entre los mismos dos lugares mas de 170. grados de diferencia en Longitud, y por esta razon mas conveniente seria navegar al Veste, por aver menos distancia de 20. grados de Longitud; esto se entiende, no aviendo de por medio incóveniente de la tierra, ò algunos accidentes: mas la distancia mas proxima será la diferencia que tuvieren por el Occidente, y assi es cosa fixa, que su mayor diferencia no puede passar de 180. grados de Longitud, porque entonces estaràn los dos pueblos opuestos en vn Diametro; se sigue de aqui que en cuerpo Esferico no cabe aver mayor distancia que la que ay entre los estremos de vn Diametro, y para quelo sobredicho se atienda mejor, pondrèmos vna Demonstracion que nos manifieste mas à lo viuo.

En la Demonstracion siguiente sea el Circulo exterior A.B.C.D. la linea Equinocial, la qual se halla dividida en 360. partes iguales, ò grados, que es el numero que se le dà à la Longitud; sea el centro E. vno de los Polos del mundo, y sea del Norte, del qual

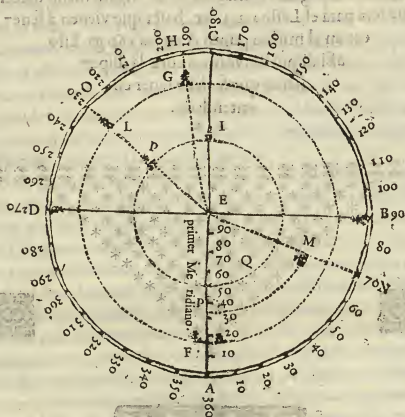
qual ay igual distancia à la tal linea Equinocial sean las quatro lineas A. B. C. D. hasta E. quatro Meridianos, de las quales por excelencia sea el A. la que ponemos por primer Meridiano, el qual passamos por el Pico de Teybez de la Isla de Tenerife, y los grados de Longitud contamos desde A. para mano derecha, que sera para el Leste 1. 2. 3. &c. hasta que vienen à fencer en el mismo punto A. en los 360. gs. Esto assi dispuesto, veamos aora la disposicion que se debe tener en entenderlo.

\* \*





QUADRANTE DE REDVCCION.  
**DEMONSTRACION**  
 PARA LA INTELIGENCIA  
 DE LA LONGITVD.



Vponese que vn pueblo se halle en el punto F. en el primer Meridiano A. E. principio de la Longitud, y se halle otro pueblo en el punto G. en el Meridiano H. E. de 190. grados de Longitud contados desde el A. para la B. hasta H. y como su mayor apartamiento el punto A. tiene en el punto C. en 180. grados de Longitud oposicion de vn Diametro toda la distancia que excede de los 180. grados del pun-



punto C. hasta el punto H. es mas breve distancia de la parte de el Occidente, que es A. D. H. porque si sumamos el Quadrante A. D. 90. grados con el Arco D. H. 80. grados, la suma se hallará ser de 170. grados; luego se conoce con evidencia, que la diferencia en Longitud destos dos pueblos se debe tener en 170. grados, por ser la mas breve distancia, y no la de 190. grados, porque excede à la oposicion de vn Diametro, que es de 180. grados, como se demuestra A. y C. y así se debe tener por cosa, y regla asentada, que ningun lugar puede exceder en diferencia de Longitud de 180. grados, porque lo hemos probado con los dos pueblos F. y G.

Los lugares que se hallaren en vna misma Latitud debaxo de vn Circulo mayor, y en diferentes Longitudes se hallarán en la linea Equinocial, como los dos pueblos B. y D. se hallan en vna Latitud, y en vn Circulo mayor, que es A. B. C. D. y en diferentes Longitudes; y porque este Circulo mayor no puede ser otra que la linea Equinocial, se hallarán en igual distancia de los Polos del mundo E. de 90. grados: y aunque debaxo de vn Circulo mayor, que es el Meridiano B. E. D. no por esso se hallan en vna misma Longitud, sino en diferentes Longitudes, porque los Meridianos tienen su principio de vn Polo, y acaban en el otro Polo opuesto; por cuya razon todas las tierras que se hallaren con igual Latitud, y sobre vn Orizonte, tendrán diferentes Longitudes, como los dos referidos lugares, que se hallan debaxo de la Equinocial, y si dos pueblos se hallaren sobre vn mismo Emisferio, aunque iguales Latitudes de diferentes nominaciones, que es el vno al Norte, y el otro al Sur; en tal caso puede aver entre dos lugares vna misma Longitud, y al contrario, porque dos pueblos pueden hallarse cada vno en 10. grados (el vno al Norte, y el otro al Sur) de Latitud de la linea Equinocial debaxo de vn mismo Meridiano, en tal caso pueden, y se hallan debaxo de vna misma Longitud, de tal suerte, que todos los lugares que se hallaren debaxo de aquel Meridiano de Polo à Polo en aquel mismo Emisferio, no tendrán diferencia en Longitud; y al contrario dos pueblos pueden hallarse en iguales Latitud-

### QVADRANTE DE REDVCCION.

titudes, el vno al Norte, y el otro al Sur de la linea Equinocial, y debaxo de diferentes Meridianos, en tal caso avrà diferencia de Longitud, aunque vna igualdad de Latitud, mas de distintas nominaciones.

Dos pueblos pueden hallarse al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial en diferentes Latitudes, mas debaxo de vn Meridiano, como los dos pueblos L. P. en tal caso se hallaràn debaxo de vna misma Longitud, que serà en 230.gs. de Longitud, segun la sucession de los grados: mas si contamos la diferencia que ay desde el primer Meridiano A. hasta el punto O. hallarèmos que hasta D. ay 90. grados, y de alli hasta O. 40. grados, conque avrà 130. grados de diferencia en Longitud.

Qualquier Circulo mayor, ò menor se divide en 360. partes, ò grados, y vn pueblo se halla en la paralela P. de 50. grados de Latitud, y el otro pueblo se halla en la paralela L. de 20. grados de Latitud; y otro pueblo se halla en la misma linea Equinocial en el punto O. y todos tres pueblos debaxo de vn mismo Meridiano, que es en E. O. luego tambien se hallaràn en vna misma Longitud, que serà en 130. grados de Longitud; y asì se ha de entender, que la misma diferencia de Longitud, que ay en la linea Equinocial desde el primer Meridiano A. hasta B. C. O. ay en la paralela de 20. grados desde F. hasta G. L. como en la paralela de 50. grados desde Q. hasta I. P. aunque las distancias no son iguales, segun que demuestran las mismas paralelas, porque quanto mas proximos à los Polòs del mundo se vàn acordando sus distancias, aunque el numero de los grados en Longitud sea igual à los de la linea Equinocial.

Passarèmos à los Exemplos de la platica, en los quales se hallarà toda la inteligencia desta Longitud con la mayor claridad que sea podido, y no dudo que se facilitaràn las operaciones con estos Exemplos.

## EXEMPLO I.

**S**Alè vn Piloto de vn pueblo, que se halla en 30. de Longitud, y quiere ir à otro pueblo, que se halla en 109. grados de Longitud, quiere saber que diferencia de Longitud avrà entre estos dos pueblos.

*gs. ms.*

Longitud del pueblo salido es -- 30 - 00 - Digo, que tuvo  
 Longitud del pueblo llegado es - 109 - 00 - de diferencia en  
 Diferencia en Longitud entre ellos 79 - 00 - Longitud 79 gs. y  
 al Leste, porque  
 fue de mayor para  
 menor.

## EXEMPLO II.

**S**Aliò vn Piloto de 120. gs. de Longitud, y quiere ir à vn lugar que està en 337. gs. y 20. ms. de Longitud, quiere saber la diferencia en Longitud entre ellos.

*gs. ms.*

Longitud salida es ----- 120 - 00 - Digo, que la verda-  
 Longitud llegada es ----- 337 - 20 - dera diferècia de Ló-  
 Diferencia excessiva al Leste es 217 - 20 - gitud es 142. gs. 40.  
 Entero Circulo ----- 360 - 00 - ms. al Veste, porq̃ la  
 Diferencia verdadera al Veste 142 - 40 - diferècia al Veste ex-  
 cede à los 180. gs.  
 máxima Longitud.

## EXEMPLO III.

**S**Aliò vn Piloto de 340. gs. 15. ms. de Longitud, y quiere ir à vn lugar que està en 289. gs. 30. ms. de Longitud, se quiere saber que diferencia de Longitud avrà.

*gs. ms.*

Longitud es ----- 340 - 15 - Digo, q̃ tuvo de diferen-  
 Longitud llegada es --- 289 - 30 - cia en Longitud al Veste 50  
 Diferencia al Veste ---- 50 - 45 - gs. y 45. ms. de Longitud.

QUADRANTE DE REDUCCION.

EXEMPLO IIIJ.

S Aliò vn Piloto de 120.gs.de Longitud,y quiere ir à vn pueblo que halla en 359.gs.30.ms.de Longitud , se quiere saber que diferencia de Longitud.

gs. ms.

Longitud salida cõ entero circulo 480 - 00 - Digo, que à la Lõ-  
Longitud llegada es ----- 359 - 30 - gitud salida se le  
Diferencia en Longitud al Veste 120 - 30 - añadirà el todo, y  
se hallò en diferẽ-  
cia 120. gs. y 50.  
ms. al Veste.

EXEMPLO V.

S Aliò vn Piloto de 210.gs.y 30.ms.de Longitud,y quiere ir à vn pueblo que està en 7.gs.y 57.ms.de Longitud , se quiere saber que diferencia de Longitud avrà.

gs. ms.

Longitud salida es ----- 210 - 30 - Digo, que tuvo de  
Longitud llegada es ----- 7 - 50 - diferencia en Lon-  
Diferencia excessiva al Norte 202 - 33 - gitud al Leste 157.  
Entero Circulo es ----- 360 - 00 - gs.y 27.ms.de Lon-  
Diferencia de Lõgitud al Norte 157 - 27 - gitud.

EXEMPLO VI.

S Aliò vn Piloto de 55.gs.y 30.ms. de Longitud , y quiere ir à otro lugar q se halla en 55.gs.y 30.ms.de Longitud,se quiere saber que diferencia de Longitud avrà entre estos dos lugares.

gs. ms.

Longitud salida es ----- 55 - 30 - Digo, q no tiene ningun-  
Longitud llegada es ----- 55 - 30 - na diferẽcia en Longitud,  
Diferencia en Longitud - 00 - 00 - y en tal caso navegò de-  
baxo de vn Meridiano.

Ya hemos concluydo con la primera Definicion de la Longitud,aora hallarẽmos en esta segunda,siendo conocida la Longitud salida,y la diferẽcia navegada,la Longitud en q se hallare.

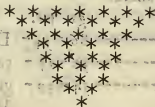
SE-

# SEGUNDA DIFINICION DE LA LONGITVD.



Los grados de Longitud navegados son al Leste, se deben juntar à la Longitud salida, pues que al Leste es su aumento, y la suma será la Longitud en que se hallare, si es menos que los 360. grados: mas si passare de los dichos 360. grados, se deben restar de la suma excessiva los 360. entero Circulo, y el residuo quedará por la Longitud llegada, ò en la que se hallare.

Si los grados de Longitud navegados son para el Veste, se debe siempre restar de la Longitud salida, y el residuo quedará para la Longitud en que se hallare: mas si la diferencia de Longitud navegada es de mayor cantidad que la Longitud salida, en tal caso se le añadirán à la Longitud salida 360. grados, y de la suma se restará la diferencia navegada, y quedará en el residuo la Longitud del lugar llegado.





QUADRANTE DE REDUCCION.

EXEMPLO I.

**S**Aliò vn Piloto de 130. grados, y 20. ms. de Longitud, y navegò al Leste 20. grados, y 15. ms. de Longitud, quiere saber en que Longitud se hallarà.

gs. ms.

Longitud salida es ----- 130 - 20 - Digo, que se hallò en  
Diferècia de Longitud Leste - 20 - 15 - 150. gs. y 35. ms. de  
Longitud à donde se halla - 150 - 35 - Longitud, se suma,  
porque fue al Leste.

EXEMPLO II.

**S**Aliò vn Piloto de 345. gs. y 56. ms. de Longitud, y navegò al Leste 135. gs. y 33. ms. de Longitud, quiere saber en que Longitud se hallò.

gs. ms.

Longitud salida es ----- 345 - 56 - Digo, que se hallò en  
Diferècia de Longitud al Leste 135 - 33 - 121. gs. y 29. ms. de Lõ-  
Excessiva al Leste ----- 481 - 29 - gitud, y como la dife-  
Entero Circulo de la Longitud 360 - 00 - rencia fue cõ la salida  
Longitud llegada es ----- 121 - 29 - mayor q̃ toda la Lon-  
gitud, se restò en el en-  
tero Circulo, y quedò  
la llegada.

EXEMPLO III.

**S**Aliò vn Piloto de 86. gs. y 54. ms. de Longitud, y tiene de diferencia en Longitud al Veste 32. gs. y 15. ms. quiere saber en que Longitud se hallarà.

gs. ms.

Longitud salida es ----- 86 - 54 - Digo, que se hallò en  
Diferencia al Veste ----- 32 - 15 - 54. gs. y 39. ms. de Lõ-  
Longitud llegada ----- 54 - 39 - gitud, porque fue al  
Veste la diferencia.

EXEM-

# EXEMPLO IIIJ.

Salìo vn Piloto de 17.gs.y 35.ms. de Longitud, y navegò al Veste 71.gs.30.ms.de diferencia en Longitud, se quiere saber en que Longitud se hallò.

|                         | gs. | ms. |                              |
|-------------------------|-----|-----|------------------------------|
| Longitud salida -----   | 17  | 35  | Digo, que à la Lógitud sa-   |
| Entero Círculo -----    | 360 | 00  | lida se le añadirà el entero |
| Diferencia excelsiva -- | 377 | 35  | Círculo, y la suma es 377.   |
| Difencia navegada ---   | 71  | 30  | gs.y 35.ms.excelsiva, sacà-  |
| Longitud llegada ----   | 306 | 5   | do la diferencia navegada,   |
|                         |     |     | quedarà en 306.gs.y 5.ms.    |
|                         |     |     | de la Longitud llegada..     |

# EXEMPLO V.

Salìo vn Piloto de 36.grados,y 30.ms.de Longitud, y navegò,y no tuvo ninguna diferencia en Longitud, se quiere saber en que parage se hallarà.

En este Exemplo todo lo que navegò fue debaxo de vn proprio Meridiano;y assi su distancia navegada serà toda en diferencia en Latitud, y se hallarà en la misma Longitud de los 36.grados,y 30.ms.

Estos mismos Exemplos se pondrán en práctica en la Demonstracion,que hizimos en la primera Definicion de la Longitud;y esto baste para el vso que se debe tener con este segundo Termino de la navegacion, y passàremos al tercer Termino, que es la del Rumbo,en quien se hallan algunas dificultades de su verdadero conocimiento, darèmos las reglas mas probables, que hemos hallado, ò à lo menos he discurrido en la práctica de la navegacion,experimentado con mucha aplicacion, conforme requiere este utilissimo

Termino.

\* \* \*

# TERCER TERMINO

QUE ES EL RUMBO.

DIFINICION.



Es el Rumbo el tercer termino de la navegacion, y el que tiene el primer lugar en la practica, pues es de la que mas nos valemos en la practica de la navegacion, por ir continuamente dirigida en el la proa de la Nao, como nos demuestra la Aguja de marear, ò Rosa nautica.

Es, pues, el rumbo vna linea recta, que se considera aver de vn lugar à otro, como si considerassemos à la vista dos lugares distantes el vno del otro; y si del vno dellos tirassemos vna linea visual, ò imaginaria, en que la tal linea no tuviesse inconveniente alguno que le estraviase su direccion. A esta llamaremos, ò se le puede llamar Rumbo, por ser la que mas aproxima la distancia que huviere entre ellos; y para la practica de la navegacion està dispuesto vna Rosa, à la qual llamamos Rosa nautica, ò Aguja de marear, que se divide en 32. partes iguales, saliendo cada division destas de su centro, que llamamos los 32. Rumbos de la Aguja de marear. Siendo vnicamente su nombre camino verdadero que se debe llevar de vn lugar à otro quando se navega sobre la superficie del agua, quando no ay impedimentos que le hagan variar.

En la Difinicion de los Rumbos ay varias opiniones en el estilo que se tiene en nombrarlas, segun los Autores q̃ han escrito sobre la navegacion, y entre ellos el Doct. D. Lazaro de Flores, Medico de la Habana, en el Tratado que escribiò de la navegacion, dize en diferenees partes de la segunda parte de su libro, que las 32. partes, ò divisiones que se hazen en la Aguja de marear, no contienen entre ellas mas de 16. Rumbos, y en la misma

misma segunda parte, en el Tratado de arrumbar la Estrella Polar del Norte, dize en los ocho Rumbos principales, que son Norte, Sur, Leste, Veste, Nordeste, Sudueste, Norueste, y Sueste; siendo assi, que segun su primera opinion de la fabrica de la Aguja de marear, no son mas que quatro Rumbos: mas dize el mismo Autor, que à las 32 partes, en que se divide la Rosa nautica en su circunferencia se les deben llamar Vientos, y no Rumbos, porque el Rumbo, dize, se compone de dos Vientos, como del Norte, y Sur, ò de otros dos opuestos, siendo assi que el Viento es vno en general, tomando la derivacion de su nombre, segun el parage del Orizonte de donde viene.

A esta opinion tan variable como tiene este Autor sobre los Rumbos de la Aguja, se le responde, segun que practicamos en la navegacion. Viento llamamos en general, segun de donde viene, sin distinguir ningun punto del Orizonte; y Rumbo de Viento, solamente llamamos quando directamente viene de vna de las 32. partes, en que se divide el Orizonte con la Aguja de marear, porque segun las experiencias nos enseñan, quando vn Viento se va rodeando, supongamos desde el Norte hasta el Leste, mostrando por todos los puntos de aquel Quadrante, tan solamente se llama tal Viento, quando haze mansion en vna de las ocho partes, en que el Quadrante se divide, dandole entonces tal Rumbo de Viento, y no en otro punto alguno. Assi bien se le responde, que aunque los dos Rumbos del Norte, y el Sur se hallan debaxo de vna propria linea recta, miran à distintas partes del Orizonte, siendo opuestos; luego el Viento q̄ viniere de la parte del Norte, no será semejante al que viene de la parte del Sur; luego si vn Navio navega con la proa para el Norte, y quiere luego navegar para el Sur, será fuerza, que totalmente buelva la proa à la parte opuesta à donde antes tenia la popa parte opuesta à la proa; luego el Rumbo del Norte será distinto à la del Sur: y assi todos los demás Rumbos de la Aguja de marear.

Entiendense los Rumbos en la Aguja de marear, ò se deben entender en la misma conformidad, que se consideran los Meridia-

## QUADRANTE DE REDVCCION.

ridianos en el Globo Terrestre ; porque todos los Meridianos salea de los Polos del mundo, y su mayor distancia tienen en la linea Equinocial los vnos à los otros, siendo los Polos del mudo sus principios, y fines: pues en la misma conformidad se han de considerar los Rumbos en la Aguja de marear , siendo su Polo el centro donde se assienta el chapitel, y saliendo de alli à las 32. partes iguales de la circunferencia , su linea se considera en su circunferencia en su mayor distàcia los vnos à los otros, siendo su Equinocial el estremo de su circunferencia , ocupando cada vno 11. grados, y 15. ms. de vno al otro.

Siendo dividida la circunferencia de la Aguja de marear en 32. partes iguales, y por ella todo el Orizonte , por excelencia se nombran entre los 32. Rumbos quatro con nombres de principales, que son Norte, Sur, Leste, y Veste , ya porq̃ estos quatro Rumbos señalan los quatro p̃tos cardinales del mudo, como el Norte al Septention, el Sur al Mediodia, el Leste al Oriente, y el Veste al Occidente, dividiendo en quatro Quadrantes à todo el Orizonte , ò ya porque de la nominacion destos quatro Rumbos toman el nombre los otros 28. restantes , siendo tambien los intermedios destos quatro llamados Rumbos enteros, que son el Nordeste, Sueste, Sudueste, y Norueste , señalandose estos ocho Rumbos de vna misma manera, y por excelencia el Norte , como capital con vna flor de Lis , como principio de todos, ò porque mira al Polo del mundo del Norte , y los otros 24. restantes se demuestran con lineas solidas , los ocho con nombre de medias partidas , y los 16. restantes con nombre de quartas ; y esto no porque la quarta dexa de ser tan Rumbo, como el que tiene nombre del entero : mas se diferencian assi con estos nombres, para su mayor inteligencia , y menor confusion de los que practican, porque siendo la semejança, y nombres comunes de Rumbos enteros seria mucha confusion.

Ya que hemos explicado, que cosa sea el Rumbo, serà acertado, que digamos las diferencias que ay entre los Rumbos, yo los confidero de tres especies; es à saber, Rumbos rectos, Rumbos paralelos, y Rumbos espirales.

Los



Los Rumbos rectos, son los que directamente miran à vn solo punto, estos son los del Norte, y del Sur, porque de qualquiera parte miran rectamente à vn solo punto, que es el Norte al Polo del Norte, ò Septentrion, y el Sur al Polo del Sur, ò de Mediodia.

Los Rumbos paralelos, son los que llamamos de Leste, y Veste, y esto solamente debaxo de vna misma linea, miran solo à vn punto: mas apartandose à otro distinto paralelo, no miran de ningun modo al primer punto, sino à distinto, mas estos Rumbos paralelos con los rectos forman en qualquiera parte à donde se encuentran Angulos rectos.

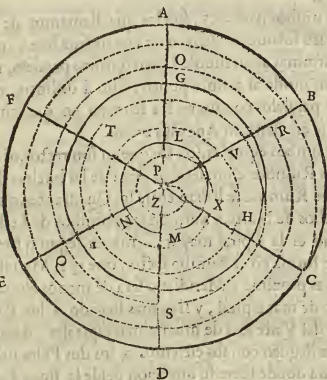
Los Rumbos espirales, son los que, ni son rectos, ni paralelos, sino vnos Rumbos espirales à manera de las bueltas de vn Caracol: estos Rumbos se hallan entre los Quadrantes, que forman los Rumbos de Norte, y Sur, con los Rumbos de Leste, y Veste: asimismo es la espiral mayor, ò menor, segun q̄ fuere el Angulo que forma cō el Rumbo recto, que es el Meridiano; porq̄ quãto mas proximo al Meridiano serà de menos espiral, y si mas apartado de mas espiral, y si es mas llegado, à los Rumbos de Leste, y del Veste serà de mucho mas espirales, dando bueltas hasta que lleguen con sus estremos à los dos Polos del mundo, segun para donde fuere su direccion desde la linea Equinocial, si al Norte, ò si al Sur; y para que esto mejor se pueda

entender demonstrarẽmos con vna figura en la mejor forma que se pudiere, para que se venga mas à su inteligencia.

\*\*\*



EN LA DEMONSTRACION PRESENTE  
 sea el Circulo A.B.C.E.F. la linea Equinocial, y sea el punto P.  
 el Polo del Norte, sean las rectas A.B.C.D.E.F. los Rumbos del  
 Norte;



Los quales todos se dirigen al Polo P. rectamente, en la misma conformidad los hemos de considerar los Rumbos del Sur, suponiendo ser la P. el Polo del Sur; luego sin retroceder en cosa alguna se dirigen todos à su punto determinado, como se muestra en esta Demonstracion presente.

Los Rumbos paralelos, son la misma Equinocial A.B.C. q̃ si vna Nao sale del p̃uto A. y navega para B. hasta D. y luego hasta A. navegarà directamēte en el R̃bo del Veste; y si de cada p̃uto, como de A.B.C.D.E.F. salierā vna Nao, y navegassen al Veste igualmente, nunca concurreran, aunq̃ dieran infinitas bueltas à la linea Equinocial, como t̃abien en la paralela H.I.G. si salieran de cada punto su Navio, como asì en la paralela L. M. N. llaman-

llamanse paralelas, porque guardan igual distancia de todos sus puntos al Polo del mundo P. y aunque dieran infinitas bueltas en estas lineas, o Rumbos paralelos, nunca se acercaran las de vna paralela a las de la otra distinta, por cuya razon llamamos Rumbos paralelos. Estos Rumbos forman Angulos rectos, con los Rumbos rectos de Norte, y Sur, se ve bie claro, porq̃ la recta A. P. en el punto A. forma Angulo recto, como tambien en el punto G. como asi bien en el punto L. y asi en todas las demàs partes donde se encontraren, o hizieren cesion estos dos Rumbos, siendo los rectos porciones de Meridianos, que muestran la diferencia de Latitud, y los Rumbos paralelos, los que demuestran la diferencia en Longitud.

Los Rumbos espirales, son los que se comprehenden entre los Quadrantes que forman los Rumbos rectos, y paralelos, que son todos aquellos Rumbos, que estan comprehendidos entre el Norte, y el Leste, y el Veste, y entre el Sur, y el Leste, y el Veste, como el Rumbo, o espiral, que sale del punto C. y va cortando los Meridianos en Angulos agudos, segun que fuere su apartamiento del Meridiano, y va dando bueltas, especialmente como nos demuestran las letras C. O. Q. R. S. T. V. X. Z. hasta P. que es el Polo del mundo, cortando a todos los Rumbos rectos, y paralelos, segun fuere el

Angulo que formare con el Meridiano.

\* \* \*



# LAS CAVSAS QUE HAZEN VARIAR LA DIRECCION DEL RUMBO EN LA NAVEGACION.



Egun las experiencias nos enseñan, tenemos tres causas principales, que hazen variar la direccion de los Rumbos, que se deben llevar de vnas tierras à otras; y à no aver estos inconvenientes sería tan fixo sobre la superficie del agua, como en la tierra, y con mas direccion: porque sobre el agua no se hallaràn los inconvenientes q̃ se hallan en la tierra, de las montañas, y rios, que hazen rodear los caminos de su rectitud.

La causa mas principal, y la mas variable en su cantidad, que haze variar à la direccion del Rumbo, es la variacion de la Aguja (llamada asì) à la inclinacion del Imàn, conque estàn tocados los azeros de la Rosa nautica, siendo vnas vezes al Oriente del Norte del mundo, y otras vezes al Occidente del mismo Norte; y esta inclinacion es tan oculta al discurso del hombre de donde proviene, que soy de parecer, que el que presume estar mas cerca de la verdad de su conocimiento se se halla mas lexos de la razon, porque las experiencias nos enseñan muy al contrario de lo que discurren los hombres que han escrito sobre este particular, de donde se sigue, que solamente se remite esta variacion à su enmienda, y no el cansar hazer juyzios, de donde proviene esta inclinacion.

La segunda causa que haze variar el Rumbo, son las corrientes de las aguas, que son asì bien muy variables; asì segun sus cursos, como en la violencia dellas, si bién se conocen estos, que son

son movidos de los Vientos, segun los parages mas, y menos, y siempre en partes à una misma parte, aunque no con igual velocidad, y en otras partes à diferentes partes, siendo muy variable su curso, segun los Vientos, que reynan en diferentes tiempos del año.

Este conocimiento de las corrientes se adquiere su direccion hazia donde es, segun las experiencias que tenemos de la continua navegacion, aunque no en la cantidad de su violencia, que es causa muy difícil, y casi imposible el congeturar la cantidad q̄ le puede desviar del verdadero Rumbo en que gobierna la Nao.

La tercera causa, que se conoce haze desviar la direccion del Rumbo, son las guinadas q̄ dan los Timoneles quando gobiernan, y el abatimiento que causan las olas de la mar; estos son causas que con el cuido se viene aperfeccionarlas à la razon, con algunas diligencias que se hazen para el caso, como los iremos declarando en la mejor forma que ser pudiere, segun que he experimentado yo en las navegaciones que hecho à diferentes partes, y me han salido muy llegadas à la razon las que aora voy refiriendo.

La primera causa, que es la variacion de la Aguja, ò inclinacion del Imán, requiere mas dilacion, y reglas, y observaciones para su enmienda, por cuya razon dexaremos para lo vltimo de estos discursos, y aora prosiguiendo con la segunda causa, que son las corrientes de las aguas, diremos asi.

El conocimiento q̄ tenemos de las corrientes del mar, segun los parages diversos, es notorio à los Navegantes por los muchos Derroreros q̄ hablan dello, segun los tiempos diferentes del año. De que ellos proceden de los Vientos generales; no ay q̄ poner duda alguna, solo nos falta cō individualidad saber la cantidad de su curso, porque con este conocimiento no ay duda q̄ se evitara muchos inconvenientes, que se ofrecen por causa dellos, solo por accidente se conoce el curso destas corrientes en los parages donde los Vientos son variables, es à saber, de diferentes



## QUADRANTE DE REDVCCION.

partes, porque en los tales parages seràn asì bien las corrientes variables, y su conocimiento muy difícil hàzia donde se dirigen las aguas, suponiendo lo dicho acerca de las corrientes.

Tambien hemos de considerar, que el tercer inconveniente, es procedido del abatimiento de las olas que haze mover el viento, y las guiñadas que dàn los Timoneles ( que asì llamamos à los desvíos que hazen del verdadero Rumbo en que se les manda gobernar) siendo estas guiñadas irremediables, ò inescusables por no poder sujetar el curso veloz de la Nao, siempre con la proa à vn solo Rumbo; à este inconveniente se le debe poner mucho cuydado, para que se puedan corregir con alguna perfeccion: y para que mas bien se execute la correccion, asì de las corrientes, como de las guiñadas, se haràn las diligencias que se siguen, que manifiestan con mas individualidad los errores que se cometen en la direccion del Rumbo, que se debe llevar en la navegacion; solo quedatà la duda de la cantidad que haze mover las corrientes, mas el camino de la Nao se consigue muy llegado à la razon.

Parà lo que pretendemos manifestar, se debe hazer vna Demonstracion en vna tabla, que tèga media vara de semidiametro, como la que nos demuestra la figura siguiente A. E. C. D. dicha semicircunferencia serà dividida en 16. partes iguales, como la mitad de vna Rosa nautica, que seràn los 16. Rumbos de la Aguja de marcar, asì bien serà repartido en 180. partes iguales, que seràn los 180. grados correspondientes à las de la Rosa nautica, como en la misma Demonstracion se vè manifestamente; luego en el centro A. se le pondrà vn indice, como se vè A. E. para que señale en la circunferencia de la figura el Rumbo, y grado que fuere necessario.

Asì hecha esta figura en tabla bien fuerte, se clavarà en la popa de la Nao, de tal suerte, que la recta A. C. convenga con la rectitud de la Quilla de la Nao, y el punto C. perpendicularmente con el Codaste, ò Timon de la Nao, quanto se hallare derechamente à la via sin inclinacion alguna: asì assentado esta

figura en la popa de la Nao, se tendràn prevenidos 150. ò 200. brazas de cordel de pescar delgadas con vna plomada de dos libras, que muy curiosamente se hará para el caso; y quando la Nao fuere navegãdo se dexarà la plomada con el dicho cordel por la popa, hasta el chicote (ò como le pareciere al q̃ lo executare esta operacion, mas lo mejor serà quanto mas cordel dexare por la popa con la plomada) y con el andar que lleva la Nao hará que este cordel en lo largo muestre la reſtitud que lleva el Navio con su movimiento, se pondrà el cordel en el centro A. y segun lo que se apartare del punto C. de la direcció de la Quilla, esso serà lo que tuviere de abatimiento la Nao de su verdadero Rumbo adonde gobierna la proa.

Esta correccion del Rumbo desta forma, es muy facil, y de muchísima vtilidad à los navegantes, y el que lo vsare muy à menudo hallarà mucha perfeccion en sus derrotas, pues soy de parecer, que todos los defectos que tiene el verdadero Rumbo los corrige esta operacion, reservando ynicamente la variacion de la Aguja, porque no està sujeta à ninguno de los sobre dichos accidentes.

Muchas son las experiencias que se hazen en la navegacion para el conocimiento del verdadero Rumbo, segun el discurso q̃ cada vno quiere hazer: de algunas, las mas generales, hablaremos la disposicion que para ello tienen, y conque pocos fundamentos para lo mucho que requiere este vtilísimo conocimiento.

Ay algunos sujetos, que para adquirir lo que tiene de abatimiento el Navio de su verdadero Rumbo en que navega, solamente hazen diligencia de mirar à la Estela que dexa la Nao por la popa con las aguas del Timon, y mirando de la toldilla à la dicha Estela, tan solamente con vna conjetura, que à su parecer ser vna quarta, ò dos, ò vna y media haze la correccion del Rumbo, sin mas diligencia que la referida; siendo assi, que la Estela de la Nao tiene mil imperfecciones, porque no sienpre viene rectamente, sino segun las guiñadas que dan los

## QUADRANTE DE REDUCCION.

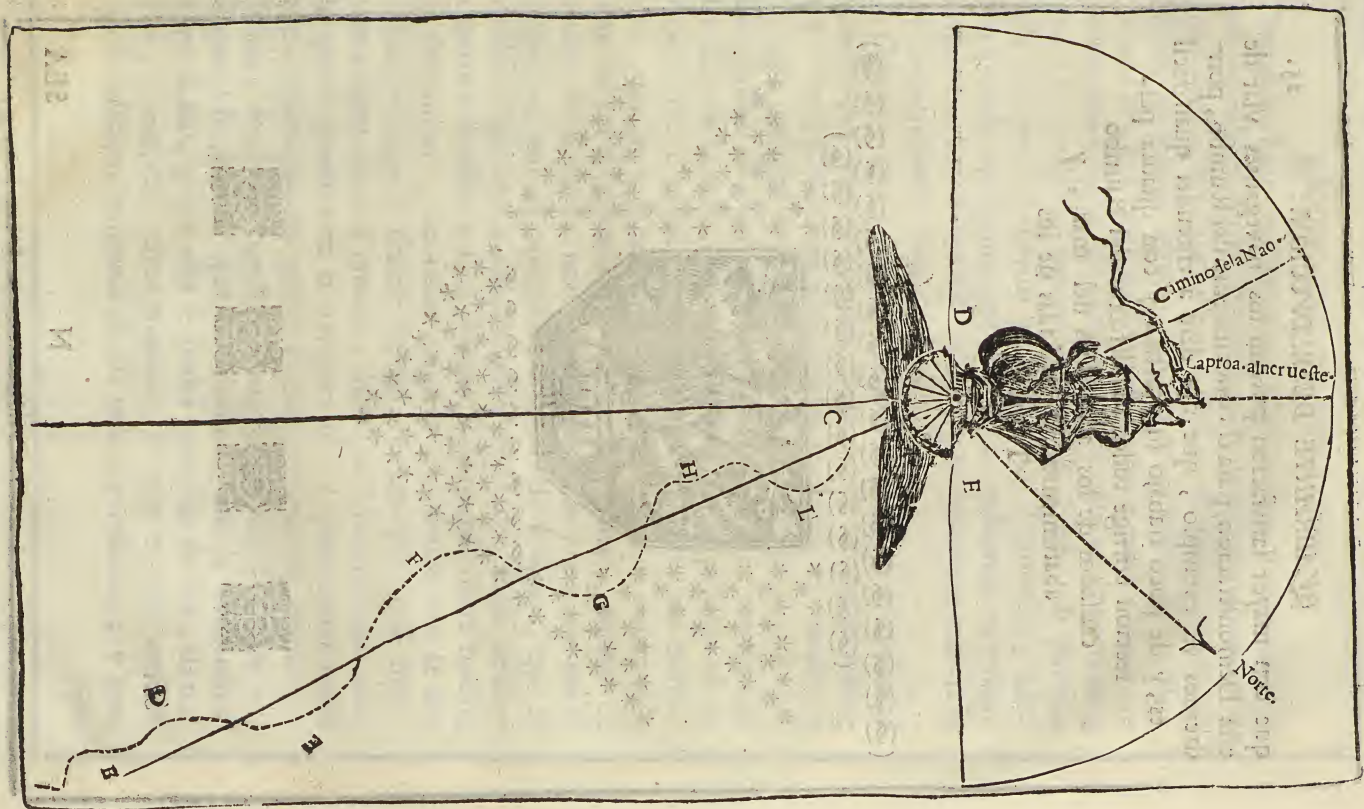
Timoneles haze muchas vezes vnos desvíos à manera que haze la culebra quando camina sobre la tierra, de donde se sigue, que esta demarcacion, demàs de ser conjetura la Estela, no guarda siempre rectitud en la popa de la Nao.

Otros ay que esta diligencia hazen con mas perfeccion, marcandole con la Aguja de marear, poniendolo en la popa de la Nao; y aunque la Aguja demuestre la Estela, no por esso se le corrigen los desvíos que hazen los Timoneles, ademas quando ay alguna mar mas de lo ordinario con viento puntero, y fresco haze mover para Sotavento mas de lo que regularmente dexa la Nao.

Otros ay que echan un pedazo de palo, y le tienen à la vista con mucho cuydado hasta donde se puede alcanzar à ver, y entonces marcan con la Aguja de marear, y de aqui corrigen el Rumbo de la Nao, siendo assi que este pedazo de palo està mas sujeto à los movimientos de las olas de la mar, y que ninguna destas pruebas de la experiencia se pueden dar por ciertas, ni aun por medianas, por las muchas imperfecciones que de si tienen cada vna de por si; ademas que no son generales, porque de noche no se puede hazer ninguna dellas, porque no se puede ver por la obscuridad, de donde se sigue, que la noche se irá con la consideracion de lo que hallò de abar timiento de dia; y si el tiempo cargare mas sobre noche, ò abonancare, no tiene ninguna regularidad con la demarcacion que se hiziere de dia, siendo ella de su naturaleza muy sujeta à errores, mas que à los acieitos, para lo que se practica en la navegacion; y para evitar todos estos inconvenientes que se siguen, como lo hemos referido, no hallo experiencia mas a proposito, ni que mas llege à la razon, que la del cordel con la Demonstracion dicha, y que esta se podrá practicar de dia, de noche, y aun con calma muerta: lo que en esta ocasion no se admiten ningunas de las otras ya referidas; y para que









SE A, PVES, EN LA DEMONSTRACION presente A. el centro del instrumento, que se haze firme en la popa de la Nao, el qual navega al Rumbo del Norueste con el viento Nornordeste, y tiene de abatimiento, segun que demuestra esta figura, dos quartas ( que assi se dize en la practica comun de los Navegantes ) que vienen à ser 22. grados, y 30. minutos, en el qual se supone no aver ninguna variacion de la Aguja en este parage, tiro el cordel con la plomada, como nos demuestra A. B. el qual con la rectitud del movimiento de la Nao en lo largo, viene sin los desvios que se demuestran por las letras B. D. E. F. G. H. L. hasta C. que son las guiñadas, que causan los Timoneles, y con la distancia larga que se nos demuestra A. B. la rectitud del cordel nos demuestra, que se aparta del punto C. dos quartas, que son dos Rumbos de viento para Barlovento, que es I. luego su opuesto de la recta A. I. será el Rumbo fixo de la Nao, y no A. C. por donde lleva la proa, siendo A. C. Sueste opuesto al Norueste, y las dos quartas, siendo al Oriente, si consideramos A. C. hallaremos ser el el Rumbo del Lef-sueste, luego su opuesto será el Rumbo del Vef-norueste, como demuestra A. B. y no el Norueste, como demuestra A. C. por donde lleva la proa gobernando.

Hallamos que la rectitud del cordel A. B. se desvia de el punto C. dos Rumbos de viento para Barlovento, que es el abatimiento que tiene luego al Rumbo del Norueste, que es adonde gobierna la proa, le hemos de añadir estos dos Rumbos para Soravento, que será al Vef-norueste, el fixo Rumbo por donde ha navegado la Nao, y no al Norueste, como lo demuestra la proa de la Nao.

Es esta Demonstracion tan vtil à la practica de la navegacion, para el conocimiento del Rumbo, que hallandose con calma muerta, muestra abatimiento de la Nao hàzia donde es, aunque la cantidad se ignore sabiendo el Rumbo à que se descaece con la Latitud que se observare

## QVADRANTE DE REDVCCION.

con su diferencia se sabrà la cantidad de la distancia que huviere descaecido, que es el abatimiento, que tanto se dessea en la navegacion el conocimiento suyo; porque los juizios imaginarios que se hazen, como sea dicho, sin algun fundamento, no tienen ningun viso de que se puede conseguir el conocimiento de lo que abate vna Nao en la navegacion: y esta forma nos lo dà el Rumbo que lleva la Nao con tanta exatitud, que sino huviera el inconveniente de la variacion de la Aguja, no ay duda, que (segun las experiencias que he hecho) muestra en rigor el verdadero Rumbo que lleva la Nao en la navegacion, y serà mas firme quanto mas cordel se largare con la plomada, porque en su mayor distancia mostrarà con mas puntualidad la direccion del Rumbo. Passemos agora à la correccion de la variacion de la Aguja de marear, para que totalmente dexemos este termino definido, como requiere.

(S)



# LA CORRECCION DE LA VARIACION DE LA AGVJA DE MAREAR.

## D I F I N I C I O N .



la piedra Imàn , de quien nos valemos para el acierto de la navegacion, mirase siempre directamente à los Polos del mundo nõ huviera navegacion , porque los azeros que ponemos debaxo de las Rosas nauticas cebamos, ò tocamos con los Polos de la dicha piedra Imàn, de suerte, que con su comunicacion, poniendolos al plan o Orizontál, tienen virtud dichos azeros de mirar à los puntos del Norte, y Sur : esto es nõ aviendo inclinacion , que haga perder à la piedra Imàn su direccion de mirar al Norte rectamente por el Meridiano.

Esta inclinacion es tan variable, y tan inconstante, segun las experiencias nos enseñan, que soy de parecer, que todavia nõ ha auido hombre que sobre ello aya escrito, que le aya dado tan solamente vn viso de luz para conocerle de donde proviene esta variacion; y así dexando (lo que por muchas razones de las experiencias se pueden defengañar algunos que escriben sobre esta materia) al silencio, passarèmos à la practica de su correcciõ, que serà lo mas acertado à nuestro intento, que solo el maquinari en este discurso tan oculto, es bueno para los que son cientificos en la Filosofia; y auuque he leydo algunos Tratados, que se han escrito de hombres muy insignes, y con mucha satisfacion dellos

## QVADRANTE DE REDVCCION.

se les pudieran desvanecer con algunas pruebas de la experiencia muy comunes.

Lo primero, hemos de considerar, que el Orizonte (como los demás Círculos de la Esfera) se divide en 360. partes iguales, que llamamos grados, y en él se consideran quatro puntos principales, que son Norte, Sur, Leste, y Veste, à los dichos quatro puntos le damos por nombre Cardinales, y entre dos de los quales contienen à 90. grados, que es vn Quadrante de vn Círculo entero.

Traemos los Navegantes vnas caxas quadradas, ò redondas, à las quales vulgarmente llamamos Morteros, y dentro dellas vna Rosa nautica, que llamamos Aguja de marear, de tal suerte, que artificiofamente puesto sobre vnas Esferas representa el plano del Orizonte del mundo, quando en ella no se hallare variacion alguna de la piedra Imàn conque están tocados los azeros que tiene dicha Rosa: mas aviendo en ella variacion alguna, tan solamente representará el plano del Orizonte, mas no sus partes correspondientes, pues que la variacion es causa à la diferencia, que ay entre el Norte del mundo, y el Norte de la Aguja de marear. Esta variació conoceremos por las proposiciones, que para el caso diremos, valiendonos de diferentes operaciones, como en su continuacion se manifestará mas ampliamente.

Y en la primera proposicion nos valdrèmos de la amplitud ortiva del Sol, como tambien de la occidua, que es vn Arco de del Orizonte comprehendido entre el vérdadero Leste del mundo, que es la línea Equinoccial al lugar en que el Sol sale en el Orizonte; esta amplitud es así llamada ortiva al salir el Sol, y es occidua al tiempo de poner el mismo Sol.

\*\*

# PRACTICA.

**S**iendo conocidas la amplitud del Sol, y su nominacion, y el grado en que sale el Sol en el Orizonte, apartado del Leste, y Veste de la Aguja de marear para el Norte, ò para el Sur, hallar si ay variacion, y hàzia que partes.

Se marcarà el Sol al salir para el Orizòte con la Aguja de marear cebada con la Imàn, y vease que grados se aparta el Sol del Leste de la Aguja al salir, y del Veste al poner para el Norte, ò para el Sur, y si aquel grado, ò grados fueren iguales en cantidad à los grados de la amplitud, nõ ay duda que la Aguja de marear serà fixa en este parage sin variacion alguna, y su plano serà semejante al plano del Orizonte verdadero del mundo en todas sus partes.

Al contrario si ay diferencia entre el grado, ò grados de la demarcacion del salir, ò del poner à los grados de la amplitud del Sol, los mismos grados de la diferencia que huviere serà la variacion de la Aguja de marear, y los Exemplos siguientes nos daràn mas ampliamente su inteligencia.

## NOTA.

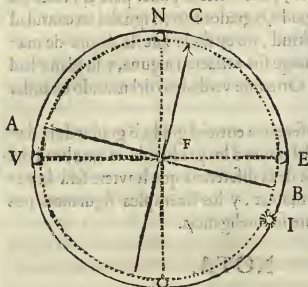
**N**O todas las vezes, que se dessea marcar el Sol al tiempo de salir, ò ponerse en el Orizonte, se halla libre de los impedimentos de las Nubes que estorven al ver el Sol como se quisiere; y así como no huviera mucha obliquidad de la Esfera se podrá marcar, aunque sea vna quarta del Orizonte, que en necesidad el yerro serà poco sensible, y quanto menor Latitud, serà menor el yerro.

## EXEM-



# EXEMPLO I.

**C**ierto dia hallándose en la mar, tenia el Sol de amplitud ortiva al salir al Sur del Leste 27. grados, y 30. minutos, y al tiempo de salir por el Orizonte le marcò con la Aguja, y hallò que se apartaba al Sur del Leste de la Aguja 16. grados, y 15. ms. se quiere saber la variacion que tendrà la Aguja, y à que parte.



En la Demonstraciõ presente sea N. el Norte de el mundo, S. el Sur, E. el Leste, y V. el Veste; y para q̃ se puedan entender con esta Práctica todas las Demostraciones, iran con las mismas letras demarcadas, y los quatro puntos Cardinales de el mundo con este caracter  $\odot$ . para que sea más evidentes los quatro puntos fixos demás de sus letras:

## PRACTICA.

**S**ea el punto I. lugar del Sol en el Orizonte al tiempo de salir apartado del Leste del mundo E. para el Sur 27. gs. y 30. ms. Sea el Norte de la Aguja de marear C. el Sur D. el Leste B. y el Veste A. y en la demarcacion que hizo hasta que el Sol I. se hallaba apartado del Leste B. de la Aguja 16. gs. y 15. ms. para el Sur; y porque la amplitud del Sol es E. I. y la demarcacion de la Aguja B. I. debo quitar el Arco I. B. del E. I. y quedará E. B. que es lo que està apartado el Leste de la Aguja, del Leste del mundo

para

para el Sur del Leste del mundo E. y la misma diferencia tendrá el Norte de la Aguja C. del Norte del mundo N. para el Nordeste; à esta diferencia de grados se llamarà Nordeste, como se vè por la Demonstracion antecedente; seguiremos la Practica.

E.I. -27-30- Amplitud ortiva del Sol al Sur del Leste del mudo.

B.I. -16-15- Demarcacion del Sol al Sur, del Leste de la Aguja.

E.B. -11-15- Diferencia el Leste de la Aguja B. al Sur del Leste del mundo E.

Y porque son iguales los Arcos E.B. y N.C. digo, que tiene la Aguja de marear de variacion en este parage 11. gs. y 15. ms. para el Nordeste, à la qual diferencia se llama Nordestear, conque en este parage tendrá de variacion la Aguja vn Rumbo de viento para el Nordeste.

## NOTA.

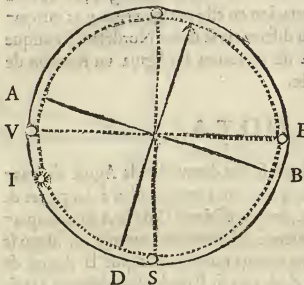
EN la conformidad que se nos demuestra la Aguja de marear, vemos que sus partes no corresponden à las partes de el Horizonte del mundo, porque el Norte C. de la Aguja, se aparta con vn Rumbo de viento del Norte del mundo N. luego se se sigue, que si vn Piloto navega governando por la Aguja de marear al Norte, no ay duda que su Rumbo será distinto à la de el Norte del mundo, porque si sale del centro F. al Norte, segun la Aguja irá al punto C. distante del Norte del mundo N. de 11 grados, y 15. minutos; luego debe governar del Norte de la Aguja C. para el Veste A. 11. gs. y 15. ms. de la misma variacion, ò diferencia, y entonces irá al Norte del mundo N. que será governando en la Aguja de marear al Norte quarta del Nordeste, y no al Norte, como lo demuestra

la Aguja.

\*.\*.\*

## EXEMPLO II.

al-<sup>1</sup> <sup>2</sup> <sup>3</sup> <sup>4</sup> <sup>5</sup> <sup>6</sup> <sup>7</sup> <sup>8</sup> <sup>9</sup> <sup>10</sup> <sup>11</sup> <sup>12</sup> <sup>13</sup> <sup>14</sup> <sup>15</sup> <sup>16</sup> <sup>17</sup> <sup>18</sup> <sup>19</sup> <sup>20</sup> <sup>21</sup> <sup>22</sup> <sup>23</sup> <sup>24</sup> <sup>25</sup> <sup>26</sup> <sup>27</sup> <sup>28</sup> <sup>29</sup> <sup>30</sup> <sup>31</sup> <sup>32</sup> <sup>33</sup> <sup>34</sup> <sup>35</sup> <sup>36</sup> <sup>37</sup> <sup>38</sup> <sup>39</sup> <sup>40</sup> <sup>41</sup> <sup>42</sup> <sup>43</sup> <sup>44</sup> <sup>45</sup> <sup>46</sup> <sup>47</sup> <sup>48</sup> <sup>49</sup> <sup>50</sup> <sup>51</sup> <sup>52</sup> <sup>53</sup> <sup>54</sup> <sup>55</sup> <sup>56</sup> <sup>57</sup> <sup>58</sup> <sup>59</sup> <sup>60</sup> <sup>61</sup> <sup>62</sup> <sup>63</sup> <sup>64</sup> <sup>65</sup> <sup>66</sup> <sup>67</sup> <sup>68</sup> <sup>69</sup> <sup>70</sup> <sup>71</sup> <sup>72</sup> <sup>73</sup> <sup>74</sup> <sup>75</sup> <sup>76</sup> <sup>77</sup> <sup>78</sup> <sup>79</sup> <sup>80</sup> <sup>81</sup> <sup>82</sup> <sup>83</sup> <sup>84</sup> <sup>85</sup> <sup>86</sup> <sup>87</sup> <sup>88</sup> <sup>89</sup> <sup>90</sup> <sup>91</sup> <sup>92</sup> <sup>93</sup> <sup>94</sup> <sup>95</sup> <sup>96</sup> <sup>97</sup> <sup>98</sup> <sup>99</sup> <sup>100</sup> <sup>101</sup> <sup>102</sup> <sup>103</sup> <sup>104</sup> <sup>105</sup> <sup>106</sup> <sup>107</sup> <sup>108</sup> <sup>109</sup> <sup>110</sup> <sup>111</sup> <sup>112</sup> <sup>113</sup> <sup>114</sup> <sup>115</sup> <sup>116</sup> <sup>117</sup> <sup>118</sup> <sup>119</sup> <sup>120</sup> <sup>121</sup> <sup>122</sup> <sup>123</sup> <sup>124</sup> <sup>125</sup> <sup>126</sup> <sup>127</sup> <sup>128</sup> <sup>129</sup> <sup>130</sup> <sup>131</sup> <sup>132</sup> <sup>133</sup> <sup>134</sup> <sup>135</sup> <sup>136</sup> <sup>137</sup> <sup>138</sup> <sup>139</sup> <sup>140</sup> <sup>141</sup> <sup>142</sup> <sup>143</sup> <sup>144</sup> <sup>145</sup> <sup>146</sup> <sup>147</sup> <sup>148</sup> <sup>149</sup> <sup>150</sup> <sup>151</sup> <sup>152</sup> <sup>153</sup> <sup>154</sup> <sup>155</sup> <sup>156</sup> <sup>157</sup> <sup>158</sup> <sup>159</sup> <sup>160</sup> <sup>161</sup> <sup>162</sup> <sup>163</sup> <sup>164</sup> <sup>165</sup> <sup>166</sup> <sup>167</sup> <sup>168</sup> <sup>169</sup> <sup>170</sup> <sup>171</sup> <sup>172</sup> <sup>173</sup> <sup>174</sup> <sup>175</sup> <sup>176</sup> <sup>177</sup> <sup>178</sup> <sup>179</sup> <sup>180</sup> <sup>181</sup> <sup>182</sup> <sup>183</sup> <sup>184</sup> <sup>185</sup> <sup>186</sup> <sup>187</sup> <sup>188</sup> <sup>189</sup> <sup>190</sup> <sup>191</sup> <sup>192</sup> <sup>193</sup> <sup>194</sup> <sup>195</sup> <sup>196</sup> <sup>197</sup> <sup>198</sup> <sup>199</sup> <sup>200</sup> <sup>201</sup> <sup>202</sup> <sup>203</sup> <sup>204</sup> <sup>205</sup> <sup>206</sup> <sup>207</sup> <sup>208</sup> <sup>209</sup> <sup>210</sup> <sup>211</sup> <sup>212</sup> <sup>213</sup> <sup>214</sup> <sup>215</sup> <sup>216</sup> <sup>217</sup> <sup>218</sup> <sup>219</sup> <sup>220</sup> <sup>221</sup> <sup>222</sup> <sup>223</sup> <sup>224</sup> <sup>225</sup> <sup>226</sup> <sup>227</sup> <sup>228</sup> <sup>229</sup> <sup>230</sup> <sup>231</sup> <sup>232</sup> <sup>233</sup> <sup>234</sup> <sup>235</sup> <sup>236</sup> <sup>237</sup> <sup>238</sup> <sup>239</sup> <sup>240</sup> <sup>241</sup> <sup>242</sup> <sup>243</sup> <sup>244</sup> <sup>245</sup> <sup>246</sup> <sup>247</sup> <sup>248</sup> <sup>249</sup> <sup>250</sup> <sup>251</sup> <sup>252</sup> <sup>253</sup> <sup>254</sup> <sup>255</sup> <sup>256</sup> <sup>257</sup> <sup>258</sup> <sup>259</sup> <sup>260</sup> <sup>261</sup> <sup>262</sup> <sup>263</sup> <sup>264</sup> <sup>265</sup> <sup>266</sup> <sup>267</sup> <sup>268</sup> <sup>269</sup> <sup>270</sup> <sup>271</sup> <sup>272</sup> <sup>273</sup> <sup>274</sup> <sup>275</sup> <sup>276</sup> <sup>277</sup> <sup>278</sup> <sup>279</sup> <sup>280</sup> <sup>281</sup> <sup>282</sup> <sup>283</sup> <sup>284</sup> <sup>285</sup> <sup>286</sup> <sup>287</sup> <sup>288</sup> <sup>289</sup> <sup>290</sup> <sup>291</sup> <sup>292</sup> <sup>293</sup> <sup>294</sup> <sup>295</sup> <sup>296</sup> <sup>297</sup> <sup>298</sup> <sup>299</sup> <sup>300</sup> <sup>301</sup> <sup>302</sup> <sup>303</sup> <sup>304</sup> <sup>305</sup> <sup>306</sup> <sup>307</sup> <sup>308</sup> <sup>309</sup> <sup>310</sup> <sup>311</sup> <sup>312</sup> <sup>313</sup> <sup>314</sup> <sup>315</sup> <sup>316</sup> <sup>317</sup> <sup>318</sup> <sup>319</sup> <sup>320</sup> <sup>321</sup> <sup>322</sup> <sup>323</sup> <sup>324</sup> <sup>325</sup> <sup>326</sup> <sup>327</sup> <sup>328</sup> <sup>329</sup> <sup>330</sup> <sup>331</sup> <sup>332</sup> <sup>333</sup> <sup>334</sup> <sup>335</sup> <sup>336</sup> <sup>337</sup> <sup>338</sup> <sup>339</sup> <sup>340</sup> <sup>341</sup> <sup>342</sup> <sup>343</sup> <sup>344</sup> <sup>345</sup> <sup>346</sup> <sup>347</sup> <sup>348</sup> <sup>349</sup> <sup>350</sup> <sup>351</sup> <sup>352</sup> <sup>353</sup> <sup>354</sup> <sup>355</sup> <sup>356</sup> <sup>357</sup> <sup>358</sup> <sup>359</sup> <sup>360</sup> <sup>361</sup> <sup>362</sup> <sup>363</sup> <sup>364</sup> <sup>365</sup> <sup>366</sup> <sup>367</sup> <sup>368</sup> <sup>369</sup> <sup>370</sup> <sup>371</sup> <sup>372</sup> <sup>373</sup> <sup>374</sup> <sup>375</sup> <sup>376</sup> <sup>377</sup> <sup>378</sup> <sup>379</sup> <sup>380</sup> <sup>381</sup> <sup>382</sup> <sup>383</sup> <sup>384</sup> <sup>385</sup> <sup>386</sup> <sup>387</sup> <sup>388</sup> <sup>389</sup> <sup>390</sup> <sup>391</sup> <sup>392</sup> <sup>393</sup> <sup>394</sup> <sup>395</sup> <sup>396</sup> <sup>397</sup> <sup>398</sup> <sup>399</sup> <sup>400</sup> <sup>401</sup> <sup>402</sup> <sup>403</sup> <sup>404</sup> <sup>405</sup> <sup>406</sup> <sup>407</sup> <sup>408</sup> <sup>409</sup> <sup>410</sup> <sup>411</sup> <sup>412</sup> <sup>413</sup> <sup>414</sup> <sup>415</sup> <sup>416</sup> <sup>417</sup> <sup>418</sup> <sup>419</sup> <sup>420</sup> <sup>421</sup> <sup>422</sup> <sup>423</sup> <sup>424</sup> <sup>425</sup> <sup>426</sup> <sup>427</sup> <sup>428</sup> <sup>429</sup> <sup>430</sup> <sup>431</sup> <sup>432</sup> <sup>433</sup> <sup>434</sup> <sup>435</sup> <sup>436</sup> <sup>437</sup> <sup>438</sup> <sup>439</sup> <sup>440</sup> <sup>441</sup> <sup>442</sup> <sup>443</sup> <sup>444</sup> <sup>445</sup> <sup>446</sup> <sup>447</sup> <sup>448</sup> <sup>449</sup> <sup>450</sup> <sup>451</sup> <sup>452</sup> <sup>453</sup> <sup>454</sup> <sup>455</sup> <sup>456</sup> <sup>457</sup> <sup>458</sup> <sup>459</sup> <sup>460</sup> <sup>461</sup> <sup>462</sup> <sup>463</sup> <sup>464</sup> <sup>465</sup> <sup>466</sup> <sup>467</sup>



gs.ms.

V.I.-15-00- Amplitud oc-  
cidua.

V.A.-15-00- Diferencia de los dos.

Digo, que se hallò el Veste A. de la Aguja de marear del Veste V. del mundo 15. gs. para el Norte, y los mismos 15. gs. se apartò el Norte C. de la Aguja del Norte N. del mundo para el Nordeste, que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage.

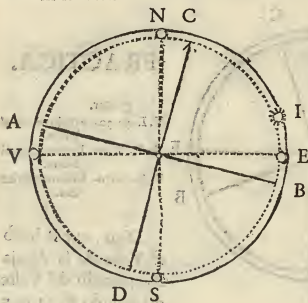
Y así para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja de marear, será fuerza gobernar los 15.gs. mas al Norueste que el Norte, que será al Norte quarta del Norueste 3.gs. y 45. ms.

mas al Norueste, que de esta suerte na-  
vegarà al Norte de-  
recho.

\*

# EXEMPLO III.

**V**N Piloto hallandose en la mar , teniendo el Sol de amplitud ortiva al Norte del Este del mundo 10. gs. y marcò al Sol al salir con la Aguja de marear, y hallò que salia al Norte del Leste de la dicha Aguja 20. gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y hàzia que parte serà su nominacion.



## PRACTICA.

gs.ms.

- B.I.-20-00- Demarcacion de el Sol.
- E. I.-10-00- Amplitud de el Sol Norte.
- E.B.-10-00- Diferencia de los dos.

Digo, que se hallò el Este de la Aguja B. al Sur del Leste del mundo E. 10. grados, y los mismos se aparò el Norte de la Aguja C. del Norte de el mundo N. para el Nordeste, que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage.

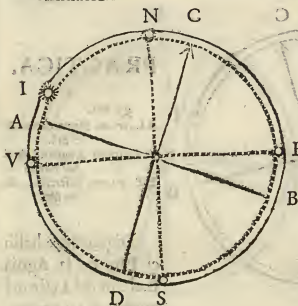
Y para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja de marear , serà fuerça governar los mismos 10. grados de la diferencia mas al Norueste , que el Norte de la Aguja , que serà al Norte quarta del Norueste 1. grado, y 15. minutos, mas al Norte, que desta fuerte navegarà rectamente al Norte.



# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO IV.

VN Piloto hallandose en la mar, teniendo el Sol de amplitud occidua 30. gs. y 30.ms. al Norte del Veste del mundo, y le marcò al Sol al ponerse en el Orizonte có la Aguja de marear, y le hallò que se ponía al Norte del Veste 8.gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y à que parte su nominacion.



### PRACTICA.

gs.ms.  
V. I.-30-30- Amplitud de el Norte.  
E. A. I.- 8-00- Demarcacion al Norte.  
V, A, -22-30- Diferencia de los dos.

Digo, que se hallò el Veste de la Aguja A. apartado del Veste del mundo V. 22.gs.y 30.ms. para el Norte,

y los mismos grados se apartò el Norte de la Aguja C.del Norte del mundo N. para el Nordeste, que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage para el Nordeste.

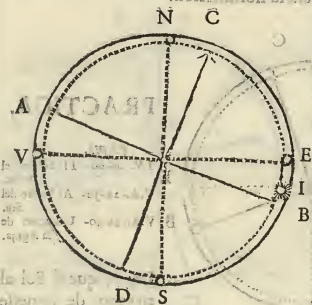
Y asì para navegar por los Rumbos de la Aguja al Norte, serà fuerça gobernar al Veste del Norte los 22.grados, y 30.ms. que serà al Nor-norueste, que entonces irà rectamente al Norte.





# EXEMPLO V.

UN Piloto hallandose en la mar, tenia el Sol de amplitud ortiva al Sur del Leste del mundo 10.gs. y 30.ms. y marcò al Sol al salir con la Aguja, y le hallò al Norte del Leste de la Aguja 12.gs. quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y hàzia que parte será su nominacion.



## PRACTICA.

gs.ms.

E. I.-10-30- Amplitud ortiva.

B. I.-12-00- Demarcacion al Norte.

E.B.- 22-30- Suma de los dos.

Digo, que el Leste de la Aguja B. se hallò al Leste de el mundo E. 22. grados, y 30. minutos, que es la variacion que tiene la Aguja de marear, porque el Norte de la Aguja C. las mismas se apartò del Norte del mundo N. para el Nordeste.

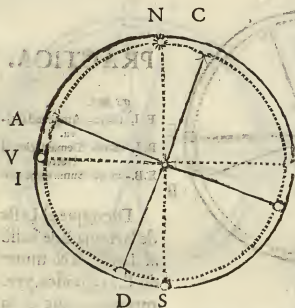
En este Exemplo se halla el Sol con amplitud ortiva al Sur, y la demarcacion se halla al Norte del Leste de la Aguja, y las dos se deben sumar, como por la Practica se vè, y se hallarà que la variacion es al Nordeste de 22.

gs. y 30.ms.

\*\*\*

# EXEMPLO VI.

**V**N Piloto se hallò en la mar , y no tenia el Sol amplitud ninguna, que se hallaba en la linia Equinocial, y al tiempo de ponerse el Sol en el Orizònte , hallò que por demarcacion de la Aguja de marear se apartaba el Sol al Sur del Veste de la Aguja 22.gs. y 30. ms. se quiere saber que variacion tendrà, y à que parte serà su nominacion.



## PRACTICA.

*gs.ms.*

- I.V.-00-00- El Sol en el Veste.
- V.A.-22-30- Al Norte del Sol.
- B V.A.-22-30- Variacion de la Aguja.

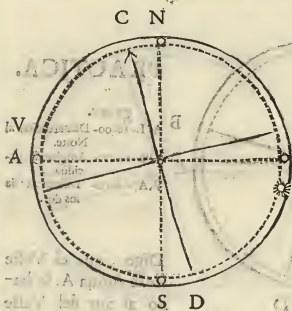
Digo , que el Sol al tiempo de ponerse se hallò en la linea Equinocial, que es en el Veste del mundo V.y se hallo apartado al Sur del Veste de la Aguja A.22.gs.y 30. ms. y las mismos se hallò apartado el Norte C.de la Aguja del Norte del mundo N.para el Nordeste.

Y assi se dirà,que para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja se governarà al Nor-norueste.

\* \* \* \*

# EXEMPLO VII.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y renia el Sol de amplitud ortiva al Sur del Leste del mundo 18. gs. y 45. ms. y al tiempo de salir el Sol por demarcacion hallò que estaba al Sur del Leste de la Aguja 30. gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion será.



## PRACTICA.

- |   | gs. ms.        |                               |
|---|----------------|-------------------------------|
| B | B. I. - 30-00- | Demarcacion al Sur del Leste. |
| E | E. I. - 18-45- | Amplitud ortiva al Sur.       |
| I | E. B. - 11-15- | Diferencia de los dos.        |

Digo, que se hallò el Leste de la Aguja B. al Norte del Leste de el mundo E 11. gs. y 15. ms. que es la variacion que tiene la Aguja en este parage hàzia à el Norueste; porque los mismos 11. gs. y 15. ms. que se apartò el Leste de la Aguja B. para el Norte del Leste del mundo E. los mismos 11. gs. y 15. ms. se apartò el Norte de la Aguja de marear C. al Norueste del Norte del mundo N.

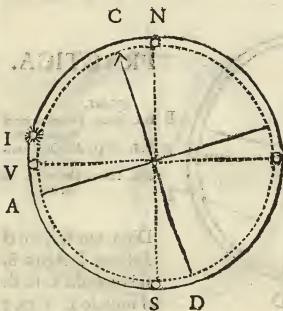
Y para navegar al Norte se debe gobernar en los Rumbos de la Aguja al Norte 11. gs. y 15. ms. mas al Nordeste, que será al Norte quarta al Nordeste.

\*

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO VIII.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y tenia el Sol de amplitud occidua al Norte del Veste del mundo 10.gs. y marcò al Sol al tiempo de ponerse, y hallò que estava al Norte del Veste de la Aguja de marear 18. gs. se quiere saber que variacion tendrà, y à que parte serà su nominacion.



### PRACTICA.

|       | gs.   | ms.     |                        |
|-------|-------|---------|------------------------|
| B     | A. I. | -18-00- | Demarcacion al Norte.  |
| V     | I.    | -10-00- | Amplitud occidua.      |
| V. A. | -     | 8-00-   | Diferencia de los dos. |

Digo, que el Veste de la Aguja A. se hallò al Sur del Veste del mundo V. 8.gs. y

los mismos se apartò el Norte de la Aguja C. para el Norueste del Norte del mundo N. que es la variacion que tiene la Aguja de marear en este parage.

Y asì se dirà que la variacion de la Aguja de marear en este parage es de 8. gs. para el Norueste; y para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja, serà fuerça mandar gobernar al

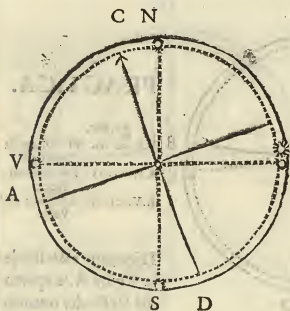
Norte 8. grados mas para el Nordeste, y en tal caso navegarà al Norte rectamente.

\*\*\*

EXEM-

# EXEMPLO IX.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y tenia el Sol de amplitud ortiva al Norte del Leste del mundo 5.gs. y al tiempo de salir marcò al Sol con la Aguja de marear, y le hallò al Sur del Leste 15.gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion serà.



## PRACTICA.

gs.ms.

- |   |              |                        |
|---|--------------|------------------------|
| B | E.I.- 5-00-  | Amplitud ortiva Norte. |
| I | B. I.-15-00- | Demarcacion al Sur.    |
| E | E.B.-20-00-  | La suma de los dos.    |

Digo, que el Leste de la Aguja de marear se halla apartado del Leste del mundo para el Norte 20.gs.y los mis

mos se apartò el Norte C.de la Aguja del Norte del mundo N. para el Norueste, que es la variacion de la Aguja en esse parage.

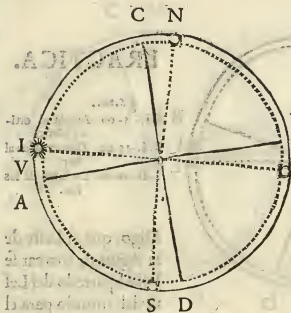
Y así para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja, se mandará gobernar al Nor.nordeste 2.gs.y 30.ms.para el Norte, que irá rectamente al Norte.

\*



## EXEMPLO X.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y al tiempo que el se hallaba en la linea Equinocial sin amplitud, y al tiempo de ponerse el Sol demarcò con la Aguja de marear, y hallò que se ponía al Norte del Veste 11.gs. y 15. ms. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion será.



## PRACTICA.

| gs.ms.        |                          |
|---------------|--------------------------|
| B V.I.-00-00- | El Sol en la Equinocial. |
| E A.I.-11-15- | Demarcacion Norte,       |
| A.V.-11-15-   | Al Norte del Veste.      |

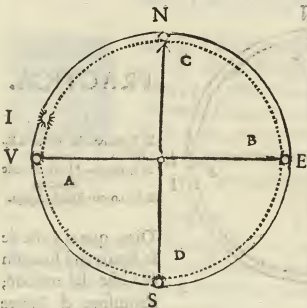
Digo, que el Veste de la Aguja A. se apartò del Veste del mundo V. 11.gs. 15. ms. para el Sur, y los mismos se apartò el Norte de la Aguja C. del Norte del mundo N. para el Norueste, que es la variacion de la Aguja de marear en este parage.

Y así para navegar al Norte por los Rumbos de la Aguja de marear se mandará gobernar al Norte 11.gs. y 15. ms. para el Nordeste, que será al Norte quarta del Nordeste.

\*  
\*  
\*

# EXEMPLO XI.

**V**N Piloto se hallò en la mar ; y tenia el Sol de amplitud occidua al Norte del Vette 22. gs. y 30. ms. y al tiempo de ponerse, le marcò, y hallò que se ponía al Norte del Veste de la Aguja de marear 22. gs. y 30. ms. se quiere saber que variacion tendrá la Aguja, y hàzia que parte será su nominacion.



## PRACTICA.

*gs.ms.*  
V. I.-22-30- Amplitud oc-  
cidua.  
A. I.-22-30- Demarcacion al  
Norte.  
V, A.-00-00- Fixa la Aguja.

Digo, que en este pa-  
rage no tiene ningun-  
na variacion la Aguja  
de marear, porque la

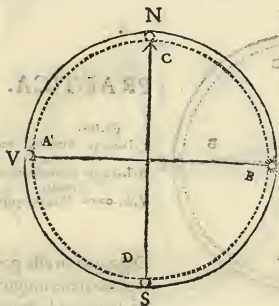
demarcacion al tiempo de poner el Sol, fue igual à la amplitud occidua que tenia el Sol ; y así el Veste de la Aguja V. A. està en el mismo punto, que el Veste del mundo V. como tambien el Norte de la Aguja C. con el Norte del mundo N.

Y así para navegar al Norte derecho navegarà por el Norte de la Aguja, porque sus partes corresponden à las del mundo por no tener variacion.

\*.\*

## QUADRANTE DE REDUCCION. EXEMPLO XII.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y el Sol se hallava en la línea Equinocial sin amplitud ninguna, y al tiempo de salir el Sol le marcò con la Aguja de marear, y le hallò derechamente al Leste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y hàzia que parte serà su nominacion.



### PRACTICA.

- E. I.-00-00- El Sol en la Equinocial.
- B. I.-00-00- El Sol al Leste derecho,
- B.E.-00-00- Fixa la Aguja.

Digo, que el Leste de la Aguja està fixa con el Leste del mundo; asimismo el Norte de la Aguja con el Norte del mundo sin variacion alguna afixando rectamente al Norte.

Y con esto darèmos à esta primera proposicion de hallar la variacion de la Aguja de marear; y estos Exemplos podràn servir para el gobierno de otros muchos, que se pueden ofrecer y proseguirèmos con otra proposicion para el mismo caso.

\*\*\*\*\*

PROPOSICION SEGUNDA

DE LA  
VARIACION  
DE LA AGUJA.



Aziendo dos observaciones al Sol, la vna al tiempo de salir por el Orizonte por la mañana, y la otra al tiempo de ponerse en el Orizonte à la tarde, y sabiendo lo que se aparta del Leste, y Veste de la Aguja de marear hàzia el Norte, y el Sur, con estos dos preceptos hallar la variacion de la Aguja, y hàzia que parte será tu nominacion.

PRACTICA.

**S**E marcarà el Sol al tiempo de salir por el Orizonte los grados que se apartare del Norte de la Aguja de marear, y de la misma manera al tiempo de ponerse en el Orizonte el mismo dia, y aviendo reconocido las dos observaciones (seràn sumados ambos à dos, y de la suma se sacará la mitad, y esta mitad será la variacion de la Aguja hàzia la mayor observacion) esta regla se haze con los apartamientos del Leste, y Veste: mas como dezimos del Norte se restará el menor de la mayor, y el residuo será la variacion de la Aguja hàzia la parte de la menor nominacion, ò del menor numero.

Mas claro, si la observacion de la mañana fuere menor que la de la tarde, la variacion de la Aguja será al Nordeste, y al contrario, si la de la tarde fuere menor que la de la mañana será para el Norueste la variacion los grados que huviere en el resto, esto es, en las observaciones que se hizieren del Norte.

\*\*\*

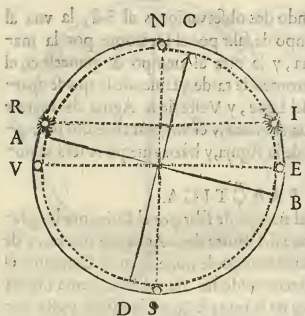
S

EXEM-

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO I.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y al tiempo de salir el Sol observò con la Aguja de marear, y hallò que se apartaba del Norte para el Leste 56.gs. y 15.ms. y aquel mismo dia marcò con la misma Aguja al poner, y hallò que se apartaba del Norte de la Aguja para el Veste 78.gs. y 45.ms. se quiere saber que variacion tendrà, y a que parte será su nominacion.



## PRACTICA.

En la Demonstracion presente, sea la observaci6n de la mañana C.I. 56.gs. y 15.ms. del Norte para el Leste, y sea la observacion de la tarde C.R. de 78.gs. y 45.ms. del Norte para el Veste, restò el I.C. 56.gs. y 15.ms. del C.R. 78.gs. 45.ms. y quedará el residuo por N.C. 22.gs. y 30.minutos.

Variacion de la Aguja para la menor observacion, que es al Nordeste.

C.R. - 78 - 45 - Demarcacion de la tarde.

C. I. - 56 - 15 - Demarcacion de la mañana.

N.C. 22 - 30 - El resto es la variacion.

Por la practica de la margen se vê su resolucion, y hallarèmos ser 22.gs. y 30.ms. por la variacion por el Nordeste.



DE OTRA MANERA.

**E**N la misma Demonstracion al salir el Sol marcò al Norte del Leste de la Aguja 33.gs. y 45.ms. B.I y al poner se hallò al Norte del Veste de la Aguja 11. gs. y 15.ms. A.R. sumò ambos à dos, importan 45.gs. su mitad será 22.gs. y 30.ms. por la variacion de la Aguja; pero si restamos la observacion de la tarde de la observacion de la mañana, que es 11.gs. y 15.ms. de 33.gs. y 45.ms. el residuo quedará así bien en 22.gs. y 30.ms. por la variacion de la Aguja de marear en el parage de la observacion, y de qualquiera manera de las tres operaciones hallaremos ser la variacion 22. gs. y 30. ms. para el Nordeste, como por la misma Demonstracion se manifiesta.

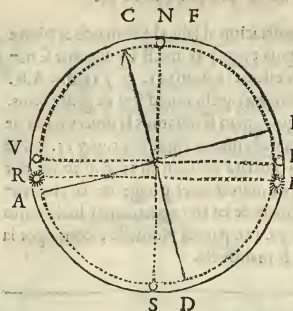
EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y al tiempo de salir el Sol hallò que se apartaba del Norte de la Aguja de marear para el Leste 110. gs. y el mismo dia al ponerse en el Horizonte marcò, y hallò que se apartaba del Norte para el Veste 80.gs. se quiere saber que variacion tendrá la Aguja de marear, y hàzia que parte será su nominacion.

PRACTICA.

**E**N la Demonstracion siguiente sea C.I. la demarcacion de la mañana 110. gs. sea C.R. la demarcacion de la noche 80.gs. serán restados el vno del otro, y quedará el resto en 30.gs. F.C. su mitad serán 15.gs. N.C.

## QUADRANTE DE REDUCCION.



La variacion de la  
Aguja de marcar pa-  
ra el Norueste.

*gs.ms.*  
C. I. 110-00- Por la mañana.  
C. R. 80-00- A la tarde.  
C. F. 30-00- Diferencia de  
los dos.  
N. C. 15-00- Mitad la va-  
riacion.

De la Aguja de ma-  
rcar al Norueste; por-  
que restado C. R. de-

marcacion de la tarde de C. I. de la mañana, queda la diferencia  
en F. C. su mitad es N. C. valor de la variacion de la Aguja para  
el Norueste.

## DE OTRA MANERA.

**P** Or la mañana al Sur del Leste de la Aguja de marcar 20.gs.  
B. I. à la tarde al Norte del Vueste de la Aguja 10.gs. A. R.  
suma de los dos es 30.gs. su mitad es 15.gs. por la variaci-  
on de la Aguja de marcar para el Norueste en este parage.

## NOTA.

**L** A razon porque en este Exemplo se coge la mitad de la  
diferencia, es, porque la vna observacion passa del Qua-  
drante de 90.gs. que de otra suerte se seguiria, como el  
Exemplo antecedente à este; y con estos dos Exemplos dexarè-  
mos esta segunda proposicion, y passarèmos à la tercera.

PROPOSICION TERCERA

DE LA  
VARIACION

DE LA AGVJA.



Allar la variacion de la Aguja de marear por dos observaciones hechas al Sol, la vna antes del Meridiano, y la otra despues de el dicho Meridiano en igual altura del Sol sobre el Orizonte, antes, y despues de medio dia.

La hora igual, y despues de medio dia se conoce por igual altura del Sol sobre el Orizonte, porque si hallásemos al Sol à las 10. del dia sobre el Orizonte 70. grados, los mismos hallàramos à las 2. horas de la tarde sobre el Orizonte, porque la diferencia de las dos horas, que ay desde las 10. à las 12. ay de las 12. à las 2. de la tarde, conque la diferencia de las horas iguales se conoce en esta manera. Y aunque en rigor Mathematico ay alguna diferencia sobre la altura del Sol de la observacion de la mañana à la de la tarde, respecto de el movimiento de el Sol de Norte al Sur por ser cosa tan tenue, y à nuestro intento ser impracticable no se haze mencion de el, y damos por assentado que la hora será igual en su diferencia, quando fuere igual la altura del Sol de la mañana à la de la tarde, y esta suposicion proseguiremos con nuestra práctica.

## QUADRANTE DE REDUCCION.

### PRACTICA.

**E**Ntre todas las proposiciones que se practican en la navegacion para el conocimiento de la variacion de la Aguja de marear, el mas adecuado considero ser esta que vamos à practicar, por ser à diferentes horas su operacion, y quando el Sol se halla mas ordinario libre de inconvenientes de las Nubes, que muchas vezes estorvan en el Orizonte à que se hagã las observaciones de las dos proposiciones antecedentes; y como en esta proposicion damos à qualquiera hora del dia, con tal que ayan de ser las dos observaciones hechas al Sol en igual altura del Sol sobre el Orizonte, antes, y despues del Meridiano, es à mi sentir, como acabo de referir, el mas acomodado, y exacto entre todas las quatro proposiciones, siendo la que menos se practica entre los Navegantes, ò ya por parecerles prolixa, ò ya porque no ha llegado à su noticia su practica, pondrè aqui la forma que se debe tener para su execucion, y que instrumentos sean necesarios para el caso, y de la manera que se debe obrar con ellos.

Qualquiera que quisiere hazer las observaciones bien exactas, es menester que trayga buenos instrumentos, para que con las observaciones que con ellos hiziere se pueda quedar satisfecho de la verdad, y con logro de su trabajo; y para este caso es menester traer vna Aguja de marear, que comunmente llamamos de marcar el Sol, la qual sea bien tocada cõ la piedra Imã, y examinada en tierra en Meridiano firme para mayor satisfaccion del que hiziere las observaciones en el discurso de la navegacion.

Ordinariamente suelen ser estas Agujas, digo sus caxas, quadradas, y dentro suelen estàr marcadas con vnã verguilla atravesada en cada quadrado, que muestran estos quatro los quatro puntos de la Rosa que dentro del Mortero se encierra, esto es, de 90. à 90. grados, à saber Norte, Sur, Leste, y Veste, finalmente dividen à la Rosa en quatro Quadrantes de à 90. grados.

Debaxo del vidro con que se tapa la Rosa, se pondràn dos

he-

hebrás de seda negras, ò dos cuerdas de viguela, en esta forma, desde la cabeza de las quatro verguitas de laton que traen dichos Morteros del vno al otro, de tal suerte, que estos dos hilos, ò cuerdas que se pusierẽ hechos firmes en el Mortero bien tefos, que dividan en los mismos quatro Quadrantes à la Rosa, formando vna Cruz, y en ella quatro Angulos rectos, sirviendo el vno de Norte Sur rectamẽte, y el otro de Leste Veste, de tal suerte, que los quatro estremos, ò lo largo dellos convengan con los Rumbos de Norte, y Sur, y del Leste, y el Veste; esto así dispuesto con los instrumentos, se dispondrà la hora en que se quisiere hazer la observacion, y puesta por la mañana antes de medio dia la Aguja al Sol, moviendo de vna, ò de otra buelta se pondrà el Norte Sur de la Rosa debaxo de vna sombra que hizieren las dos cuerdas, de tal suerte, q̃ la vna sombra convenga con el Norte Sur, y la otra sombra con el Leste Veste. Estando así dispuesto se mirará, que grados se aparta la Flor de Lis de la Rosa de la veleta que estuviere dentro del Mortero hàzia Nordeste, ò del Norueste; y de la misma suerte se hará à la tarde, guardando los grados que tuviere la Flor de Lis de apartamiento de la veleta, ò sombra cada observacion de por sí; siendo los grados del Sol sobre el Orizonte iguales en la observacion de la mañana à las de la noche; y con estos terminos se executará, segun las reglas siguientes su práctica.

N O T A.

**E**S de notar, que sobre las veletas que tuviere la Aguja de marcar se ha de poner otro hilo, y la sombra deste, y la que se puso hecho firme han de conuenir en vno, y entonces se marcarán los grados que se apartare la Flor de Lis de la pinula fixa.

1. Si el apartamiento de la Flor de Lis de la Aguja fuere de diferentes partes que es la vna al Nordeste, y la otra al Norueste, se quitarà la menor de la mayor, y del residuo se tomarà la mitad, la qual serà la variacion de la Aguja, y su nominacion serà à la parte de la menor cantidad.



## QUADRANTE DE REDVCCION.

22. Si en vna de las dos observaciones hallare la Flor de Lis en rectitud con las sombras, y en la otra observación se hallare apartado, en tal caso tomarà la mitad del apartamiento hallado en la vna observación, y dicha mitad serà la variación de la Aguja à la parte contraria del apartamiento.

23. Si entrambas sombras, ò apartamientos de la Flor de Lis fueren à vna misma parte, las dos al Leste, ò las dos al Veste, en tal caso se juntarán entrambos apartamientos, y de la suma se tomarà la mitad, la qual serà la variación de la Aguja, y su nominación serà contraria al apartamiento de las sombras.

24. Si entrambos apartamientos de la Flor de Lis fueren contrarias el vno al otro, y de igual cantidad, el vno para el Nordeste, y el otro para el Norueste, en tal caso no avrá variación alguna, sino afixará la Aguja de marear.

## NOTA.

**P**ara la practica desta proposición es menester que al tiempo de la execucion se observe el Sol con la Ballestilla, ò Quadrante los grados que se hallare sobre el Orizonte sea à las 9. ò 10. ò à las 11. antes del medio dia, y luego sin tocar al instrumento aguardará hasta que baxe del Meridiano à ajustarse al grado en que se hallare en el instrumento, y entonces se hará la segunda observación por la tarde.

\* \*

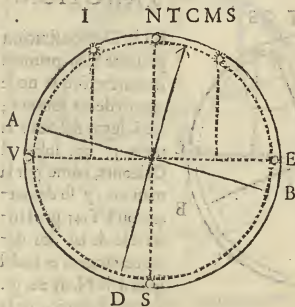


EXEM-

# EXEMPLO I.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y observò que el Sol se hallaba antes del Meridiano sobre el Orizonte 50.gs. y marcò con la Aguja de marcar, y hallò que la Flor de Lis se apartaba de la verga del Mortero 10.gs. para el Veste, y despues de medio dia, estando el Sol en la misma altura de los 50.gs. sobre el Orizonte, marcò, y le hallò que se apartaba la Flor de Lis de la Rosa de la verga para el Leste 40.gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y de que nominacion será.

## PRACTICA.



En la Demonstracion presente sea S. lugar de el Sol en la observaciõ de la mañana 50. gs. sobre el Orizonte E. y marcò al Veste la Flor de Lis en M. 10. gs. sea I. lugar del Sol en la observaciõ de la tarde 50. gs. sobre el Orizonte V. y marcò al Leste la Flor de Lis en T. 40.gs. el intervalo de los dos pũtos T. y M. se dividirà por mitad, que será en C. del qual à la N. ay 15. gs. por la variacion de la Aguja de marear para el Nordeste.

gs. ms.

S.M. -10-00- Por la mañana al Veste.

I. T. -40-00- Por la mañana al Leste.

30-00- Diferencia de los dos.

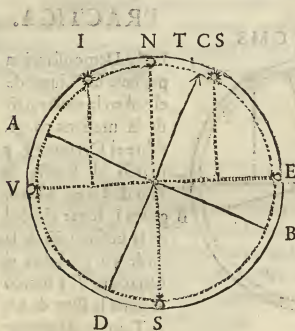
C.N. -15-00- Mitad de la diferècia es la variaciõ de la Aguja para el Nordeste.

V

EXEM-

## EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y observò que el sol se hallaba antes de llegar al Meridiano 55.gs. sobre el Horizonte, y marcò con la Aguja de marear, y le hallò que la Flor de Lis no se apartaba de la verga cosa alguna, sino directamente debaxo de la sombra; y despues de medio dia estando el Sol sobre el Horizonte los mismos 55.gs. hallò que la Flor de Lis se apartaba de la verga 45.gs. para el Leste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y de que nominacion será.



## PRACTICA.

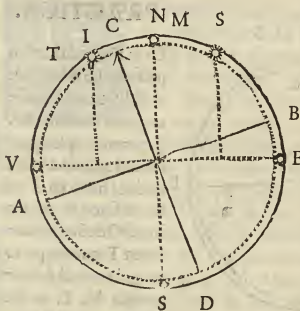
En la Demonstracion presente S. la primera demarcaci6n, que no se apartò de las sombras; sea I. lugar del Sol à la tarde 55. gs. sobre el Horizonte, como por la mañana, y su demarcacion I. T. 45. gs. el intervalo de las dos demarcaciones, es C. del qual à la N. ay 22. gs. 30. ms. variacion de la Aguja de marear en este paraje para el Nordeste, como se vè por la practica.

gs. ms.

- S. 00-00- Demarcaci6n dela mañana.
- I. T. 45-00- Demarcacion de la tarde para el Leste.
- C. N. 22-30- Mitad de la demarcacion por la variacion de la Aguja para el Nordeste.

# EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y observò el Sol sobre el Ori-  
zonte antes de medio dia 60.gs. y por demarcacion ha-  
llò que se apartaba la Flor de Lis de la verga 26.gs. para  
el Norueste, y despues de medio dia hallandose el Sol en los mis-  
mos 60.gs. sobre el Horizonte hallò por demarcaciò, que se apar-  
taba la Flor de Lis de la verga, ò sombras para el Norueste 16.  
gs. se quiere saber que variacion tendrà la Aguja, y à que parte  
lerà su nominacion.



gs. ms.

S.M. -26-00- Demarcacion de la  
mañana.

I. T. -16-00- Demarcacion de la  
tarde.

S. M. y I. T. -42-00- La suma de los dos.

C.N. -21-00- Su mitad es la va-  
riaciò al Norueste.

S.M. 26.gs. La de la tarde es I. T. 16.gs. la mitad de M. I. es C. co-  
xase el intervalo N.C. mostrarà 21.gs. de la variaciò al Norueste.

## PRACTICA.

Sea en la Demons-  
traciò presente S. lugar de  
el Sol à la mañana 60.  
gs. sobre el Horizonte, y  
marcò en M. 26.gs. al  
Norueste de la sombra  
la Flor de Lis; sea I. lu-  
gar del Sol a la tarde  
60.gs. sobre el Orizon-  
te, y marcò en T. 16.gs.  
al Norueste de la som-  
bra la Flor de Lis, la  
suma de los dos es 42.  
gs. su mitad es 21. gs.  
por el intervalo N. C.  
q̃ es la variacion de la  
Aguja para el Noruef-  
te còtraria à las som-  
bras, como se vè.

En la misma De-  
monstraciò la demar-  
caciò de la mañana es

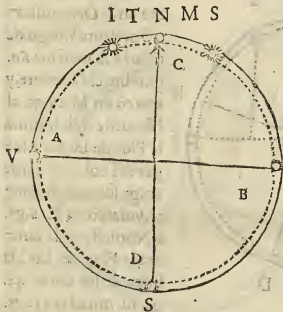
EXEM-

## QUADRANTE DE REDUCCION.

### EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y observò el Sol sobre el Orizonte antes de medio dia 80. gs. y hallò que la Flor de Lis se apartaba al Nordeste de la verga 25. gs. y à la tarde hallandose el Sol en los mismos 80. gs. sobre el Orizonte, hallò que la Flor de Lis de la Aguja se apartaba de las sombras, ò verga para el Norueste 25. gs. se quiere saber que variacion tendrá la Aguja en este parage, y de que nominacion será.

### PRACTICA.



En la Demonstracion presente sea S. lugar de el Sol sobre el Orizonte por la mañana 80. gs. y marcò q se apartaba 25. gs. en M. y à la tarde se hallò en I. en los mismos 80. gs. sobre el Orizonte, y marcò en T. que se apartò 25. gs. la mitad del intervalo M. T. es N. rectamente el Norte de el mundo, que es adonde mira la Flor de Lis C. sin variacion alguna; y así se dirà, que en este parage no tendria la Aguja de

gs. ms.

S. M. -25 -00- Por la mañana.

I. T. -25 -00- Por la tarde.

N. C. -25 -00- Fixa la Aguja.

mear variacion, sino que afixaba directamente al Norte, como se demuestra en la presente figura: y en esta misma conformidad se resolveràn todas las demás que se ofrezcan.

PRO-



PROPOSICION QVARTA  
DE LA  
VARIACION  
DE LA AGVJA.

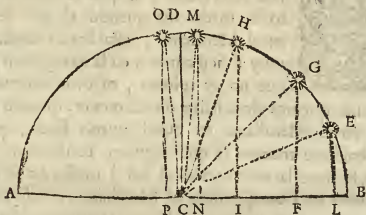


Sta proposicion se practica solamente con vna observacion , la qual se haze al punto de medio dia quando el Sol se halla en el Meridiano , esta hora meridiana es muy dificil conocer en la navegacion , por que no ay reloxes , ni otro instrumento gnomonico que nos demuestre directamente , quando el Sol se halla en el Meridiano en aquel punto fixo ; porque no es bastante motivo el que algunos consideran , que quando se haze la observacion al Sol à medio dia se conoce el punto fixo en que llega al Meridiano , siendo assi que por experiencia vemos los que hemos continuado esta practica ; que antes , y despues del Meridiano muy poco se conoce lo que sube , y baxa el Sol en el instrumento en tiempo de vn quarto de hora ; y esta duda puede causar en la demarcacion de la Aguja de marear alguna diferencia de 4:ò 5.gs.que viene à ser mitad de vn Rumbo de Viento , que es bastante diferencia ; para que la observacion sea incierta , y puede causar yerro en las derrota quando pretendemos que estas proposiciones sean exactas , y sin ningunas diferencias ; prosigamos con vna Demonstracion para la inteligencia desta observacion Meridiana , y por ella hallar la variacion de la Aguja de marear.

\* \* \*

### QUADRANTE DE REDUCCION.

Sea en la Demonstración presente A.B. el Horizonte; sea C. el centro, que es la tierra donde se haze la observacion; C.D. sea el Meridiano; sea A.D.B. el camino que lleva el Sol, desde el Horizonte, hasta el Meridiano, y luego otra buelta al Horizonte, vaya- se viendo el Sol por el Horizonte por los puntos E. G. H. hasta M. que será vn quarto de hora antes que llegue al Meridiano D. su altura sobre el Horizonte será M.N. igual á la de despues del Meridiano en O. que será O.P. las quales alturas no diferencian de cosa sensible de la altura Meridiana C.D. y así si en lugar de tomar las sombras del Meridiano D.C. se tomarán M. N. por las

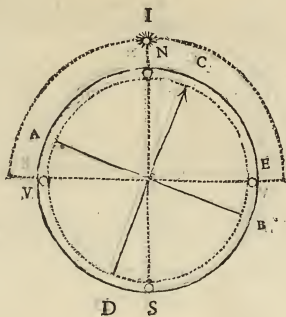


de Meridiano, la variacion sería, como se ha dicho arriba de 4. ò 5. gs. mal observada; y si tomará las sombras de O.P. despues del Meridiano aumentará la mala observació de otros 4. ò 5. gs. que se infiere, que las sombras Meridianas en la navegacion son muy dificiles de conseguir fixaméte, y no aviendo conocimiento fixo dellas, las observaciones q̃ se hizieren á la Aguja de marear para el conocimiento de su variacion serán inciertos: mas si alguno tuviere satisfacion de su conocimiento, pondrèmos aqui algunos exemplos para que por ellos se puedan sacar otros muchos.

El numero de grados que apartare la Flor de Lis de la Aguja de marear de las sombras de medio dia, los mismos grados serán de la variacion de la Aguja, y su nominacion será de la parte adonde se inclinare la dicha Flor de Lis de la Rosa.

# EXEMPLO I.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y estando el Sol en el Meridiano justamente en punto de medio dia. marcò con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa se apartaba de la sombra 15. gs. para el Nordeste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y à que parte ferà su nominacion.

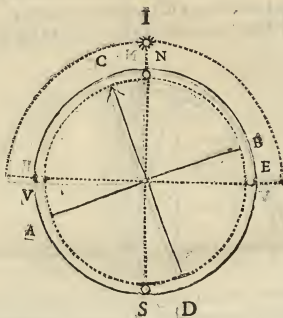


Sea lugar del Sol en el Meridiano I. cuyas sombras son directamente por el Norte, y Sur del mundo N. S. y la Flor de Lis se apartò de sus sombras 15.gs. para el Leste, que es en C. luego los mismos 15.gs. de su apartamiento ferà la variacion que tiene la Aguja de marear en el parage donde se hizo la tal observacion al tiempo de medio dia.



# EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y estando el Sol en el Meridiano marcò al Sol con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa se apartaba de la direccion de las sombras de medio dia 20.gs. para el Norueste, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja en este parage, y de que nominacion será.

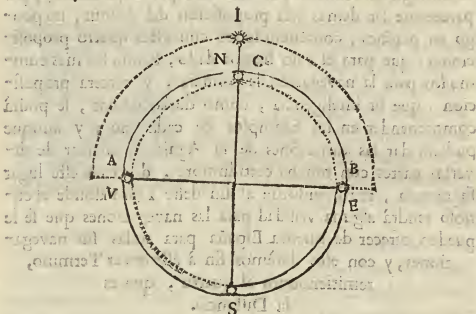


Sea lugar del Sol el punto I. en el Meridiano, cuyas sombras son N.S. marcò el Sol à medio dia, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa se apartaba del Norte para el Norueste 20.gs. que es en C. luego los mismos 20. gs. del apartamiento de la Flor de Lis será para el Norueste la variacion de la Aguja de marear en el parage donde se hizo la tal observacion.



# EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en la mar, y estando el Sol en el Meridiano demarcò con la Aguja de marear, y hallò que la Flor de Lis de la Rosa miraba, ò estava directamente debaxo de la sombra Meridiana, se quiere saber que variacion tendrà la Aguja de marear, y de que nominacion serà dicha variacion.



Sea el lugar del Sol en el Meridiano I. cuyas sombras son N.S. y al tiempo de marcar el Sol con la Aguja de marear hallò que directamente se hallaba la Flor de Lis de la Aguja debaxo de las sombras Meridianas como demuestra la C. luego en este parage donde se hizo esta observacion el Norte de la Rosa C. se

halla en el Norte del mundo N. sin variacion  
ninguna, fixa la Aguja de  
marear.





## QUADRANTE DE REDUCCION.

**B**astantemente me parece que hemos tratado de la correccion del tercer Termino de la navegacion , que es el Rumbo; y aunque se pudiera dar otra regla, ò proposicion para el conocimiento de la variacion de la Aguja à todas las horas del dia por el Azinut del Sol , es tan difícil su inteligencia , y más en la navegacion , que soy de sentir serviria mas de confusion , y defacierto , que no para corregir el Rumbo por esta via; por cuya razon, y por parecerme ser demas esta proposicion del Azinut , no pongo en practica , contentandonos con estas quatro proposiciones , que para el caso hemos dado , siendo los mas commodos para la navegacion la primera , y tercera proposicion , que su inteligencia , como de las demás , se podrá comprehender en los Exemplos de cada vno ; y aunque pudiera dar las variaciones de la Aguja de marear de diversas partes con mucha certidumbre , dexò en este lugar su noticia , remitiendome al fin deste Libro donde el curioso tendrà alguna vtilidad para las navegaciones que se le pueden ofrecer de nuestra España para todas sus navegaciones , y con esto darèmos fin à este tercer Termino, remitiendonos al quarto , que es la Distancia.



# QUARTO TERMINO DE LA NAVEGACION, QUE ES LA DISTANCIA.



Es la Distancia el quarto Termino de la navegacion, y la que en la practica tiene el segundo lugar, porque siempre el diestro Piloto lleva el cuydado especial, despues del Rumbo, en la Distancia, que por el camina, segun el andar del Navio, para ajustar por estos dos Terminos ultimos su derrota, caso de no obsevar el Sol por algunos accidentes de Nubes, ò de malos tiempos.

No puedo dexar de dezir, conque pocos fundamentos se discurre entre algunos Navegantes el conocimiento de lo que vna Nao navegá de Distancia, pues algunos haziendose Astrologos judiciarios del reconocimiento de la Distancia que camina, solamente se atienen à su congetura, sin mas fundamentos, que solo mirar à la espuma que dexa la Nao con su movimiento, sin la consideracion, que esta espuma que haze la Nao, es la mas leve cosa que se sujeta al Viento, pues por experiencia vemos, que quando vna Nao navegá con Viento largo, y fresco (que es lo mismo que recio) quasi la espuma del costado no se mueve para la popa, siendo asi que la Nao camina con mucha velocidad para proa, de donde se sigue, que el conocimiento de lo que camina vna Nao no se conoce con esta congetura, sino con otros mayores fundamentos.

Otros ay que la Distancia ajustan solamente con echar vn pedazo de palo, ò astilla por la proa de la Nao algo distante; y lue-

luego afsi que empareje la astilla con el camina para popa, segun la astilla, hasta donde pudiere caminar igualmente con la astilla; hecho esto haze la consideracion, si yo caminara en tierra, segun aqui lo que podia caminar en vna hora, y con este discurso ajusta el camino que haze el Navio en la navegacion.

Otros ay que hazen vnas señales en el costado de medidas determinadas, y luego echan vn paló por la proa, y en emparejando à la primera señal empiezan à contar, y segun fueron contando, y à que señal llegan, hazen la congetura de la que camina vna Nao.

Ninguno destos discursos, ni experiencias que se hazen para la Distancia satisface, ni à vna mediana experiècia, siendo afsi que todas estas reglas son de su naturaleza dudosísimas, y lo que es mas no son generales, porque de noche no se alcanza à ver ninguna destas reglas, ò experiencias: de donde se sigue, que segun la congetura del dia se ha de gobernar de noche, para saber la Distancia de lo que camina la Nao en su navegacion; y porque desseo satisfacer à los que fueren de mediana experiècia con las reglas, que se deben vsar en la navegacion para el conocimiento de la Distancia, pondré aqui de la manera que inventaron los Ingleses vna regla la mas conveniente à la navegacion, y el que mas alivia à los discursos Nauticos, y con justa razon la mas llegada à la verdad de lo que navega vna Nao, que quantos instrumentos se han inventado desde que la navegacion es practicado; yo soy de parecer, que de justicia debieran vsar todos los Navegantes deste instrumento tan vilíssimo para el conocimiento de lo que camina vna Nao en la navegacion; al qual se llama vulgarmente la Corredera.

Es la Corredera vn instrumento tan admirable para llegar à la verdad de lo que camina vna Nao en la navegacion, que soy de sentir, que no aviendo impedimento legitimo de las corrientes en contra del curso de la Nao, exactamente se podrá por el venir al verdadero conocimiento de lo que camina vna Nao

Nao sobre las aguas del mar , siendo vfada con el cuydado que requiere fua practica, pues es vna medida proporcionadiffima, fe-  
gun las que tenemos para las mediaciones de las tierras.

Valemonos para efte inftrumento de dos medidas regulares, y  
cietas en fu determinacion, fiendo la vna del tiempo, q̄ es hora-  
ria, ò Afronomica, y la otra de la medida Idrografica , que mide  
las tierras, y el agua en fu fuperficie , cogiendo de cada vna deffas  
dos medidas vna porcion determinada que convenga la vna à  
la otra, como lo iremos declarando como fe figue.

La medida del tiempo horaria cogemos en efte forma : el dia  
natural fe divide en 24. partes iguâles, à las quales llamamos horas,  
y cada vna deffas dividimos en 60. partes, q̄ llamamos minutos,  
luego eftos minutos bolvemos à dividir en otros 60. partes , que  
llamamos fe- gundos, de los quales 30. cogemos para nueftra me-  
dida del tiepo por hazerlo mas regular, y acomodado para nuef-  
tras operaciones; la qual medida es de 30. fe- gũdos, q̄ importa 120.  
partes de vna hora , fabricando vna ampollera deffe tiempo de  
arena muy futil, y bien ajufada , para que fe- gun fu bondad con-  
vengan las operaciones que fe hizierẽ con ella juftas à la medida  
de la Diftancia que navegare la Nao sobre la fuperficie del agua.

Ya hemos dado el tiempo determinado, conque fe ha de vfâr  
para el conocimiento de la Diftancia, que camina vna Nao, aora  
nos refta la medida de la Diftancia que convenga à efte tiem-  
po determinado.

Todos los Idrografos , que defcriben los Mapas , y Cartas de  
marear Idrograficas , dividen à vn Circulo mayor de la Efpera  
terraqua en 360. partes iguales , à los quales los Profeffores de las  
fciencias Matematicas las llaman grados; en efte genero de divi-  
fion fon igualmente de vna opinion todas las naciones del Orbe,  
folamente fe diferencian en la diftancia de leguas que fe le dãn à  
vn grado, fe- gun diverfos Reynos; en Italia le dãn à vn grado 60.  
millas, correfpondiendo à cada minuto fu milla ; en Alemania le  
dãn 15. leguas, y à cada legua 4. millas; en Francia, y en Inglaterra  
le dãn 20. leguas à vn grado , y à cada legua 3. millas ; en nueftra  
Efpaña fe le dãn à vn grado 17. leguas y media , y à cada legua 3.

### QVADRANTE DE REDVCCION.

millas, y tres septimas partes de vna milla, conque segun la varièdad de los Reynos, serà el numero de las leguas que se le dån à vn grado, si bien quando el vno cumplierè el grado cõ las 20. leguas de Distancia, los demàs con 15. y 17. y medio, asì bien cumpliràn el mismo grado, excediendo tan solamente està Distancia en el numero de las leguas, mas no en la cantidad de su intrinseca Distancia; y porque siempre hemos de procurar (los que professamos estas sciencias, y en especial los Navegantes) el que las operaciones de nuestras proposiciones sean los mas breues, y exactos que ser pudieren, valdièmonos de las leguas de 20. en grado por ser mas faciles, como lo manifestarèmos.

Esto asì entendido, resta saber àora que cantidad de Distancia sea vna milla, y escusando todas las prolixidades que se escriben sobre el primer origen de las medidas (que no hazen al caso à nuestro intento) dirèmos por mayor, que vna milla es vna rectitud de linea tirada en la superficie de la tierra, que se considera en 1000. pasos Geometricos, que cada passo consta de 5. pies, y vn pie corresponde à vn pie del Rin de Alemania (segun Snellius) y cada pie se divide en quatro palmos (que en la margen se verà su tamaño, y cada palmo en quatro dedos; vn codo de nuestra España tiene pie, y medio, conq̃ tendrà vna milla 1000. pasos Geometricos, q̃ hazen 5000. pies, y hazen 366.6. codos, y dos tercios de codo, y vna legua tendrà triple; de todas estas medidas à saber 3000. pasos, 15000. pies, y 11000. codos de las q̃ (20. leguas) importan vn grado, que son las leguas de que queremos vsar en toda esta obra por ser las mas seguras en las operaciones, y que su numero tiene mitad, quarto, y quinto, y dezimo, y lo que es mas, que cada minuto de grado conviene con vna milla, y que sus operaciones son muy facilisimas de obrar, como por la practica se experimentará mas ampliamente.

Sabida ya lo que es vna milla, y su cantidad, hemos de hallar vna porcion de Distancia de la milla, que convenga à la porcion del tiempo que dimos; seria la ampollera de 30. segundos, que viene à ser medio minuto de las que (60.) hazen vna hora, luego el medio minuto serà 120. partes de vna hora; asì bien si los 5000 pies



pies repartimos cō 120. saldràn 41. pies, y dos tercios, valor de la cantidad de 120. partes de vna milla, Distancia que corresponde al tiempo de medio minuto; y porque los que experimentamos esta regla tan vtilissima al acierto del cōnocimiento de la Distancia, no hazemos reparo del tercio del pie, siempre le damos à la medida del tiempo 30. segundos, y à la medida de la Distancia 42. pies, que hazen 28. codos.

Asi dispuesto las medidas, asi del tiempo, como de la Distancia para poner en practica, hemos de reducir esta Distancia à vnos cordeles en esta conformidad; y lo primero qu se ha de hazer es coger vn cordel algo recio de 150. ò 200. brazas de largo, y desde vn chicote (ò estremo, que es todo vno) se dexaràn hasta 10. ò 12. brazas, y alli se harà vna señal que se pueda distinguir sobre las demàs, y desde esta señal se irà midiendo hasta 42. pies, y alli se harà vna señal con vn cordelillo mäs delgado; de suerte, que se pondrà en el punto de los 42. pies, con vn nudo, como se muestra en la margen, con el numero 1. luego se bolveràn à medir otros 42. pies, adonde se pondrà otra señal con dos nudos, como demuestra el numero 2. luego de alli otros 42. pies, como el numero 3. finalmente el numero 4. serà la quarta señal; y asi se irà demarcando hasta 9. ò 12. señales de à 42. pies; y sino de à 28. codos, que serà lo mismo. Este cordel asi señalado se cogerà en vn Carretel, que asi llamamos adonde se coge, que es à manera de vna jaula, para que libremente pueda correr en el Exe del dicho Carretel quando se quisiere vsar del; y para que se pueda echar se harà vna barquilla de tabla de vna tercia de largo, y de su tercia parte de ancho ligera, de buena maderà, detal suerte, que dandole bastante peso de vna parte que le sirue de popa con el plomo tenga sobre el agua la tercia parte descubierta; y en conclusion se dispōdrà de la manera que se demuestra en la figura presente, q para el caso ponemos, con todas las cosas que se requieren para la practica de la Corredora (q asi se le dà por nombre à este instrumento) aora dirèmos la regla que se debe tener en su practica, la qual se debe vsar con mucha cuenta, y razon, para que se pueda conseguir lo que se dessea cō mucha justificacion.



QUADRANTE DE REDVCCION.  
EL VSO DE LA CORREDERA  
EN PRACTICA.



Asta aqui hemos hablado la disposicion que se debe tener en ajustar esta medida, que se debe tener para hallar lo que camina vna Nao sobre la superficie del agua, aora nos resta el modo que se debe tener en su practica. Ante todas cosas se tomarà la ampollera de medio minuto, que dezimos valor del tiempo, y luego cogerà vn compañero el Carretel adonde estàn los cordeles ya medidos con sus señales, juntamente con la barquilla, y estando todo dispuesto se dexarà caer libremente la barquilla desde la popa de la Nao al agua, aviendo clavado su taruguillo en el punto A. y se irá largando cordel con mucho cuydado, hasta que salga de los remolinos que causa el timon de la Nao, y se alargue hasta que llegue la señal (de donde empieza à medir) à la mano, entonces en el mismo instante se virarà la ampollera, y juntamente se le dexarà correr al cordel, de tal suerte, que la Nao con su andar lleve sin detencion alguna, hasta que la ampollera pase, y en el mismo instante se tendrá el cordel, sin dexar mas de lo que avia llevado hasta que durò la ampollera, y lo que se ha de tener mucho cuydado, es que el cordel no se ha de largar mas de lo que la Nao llevarè, ni menos de tenerle; esto asì executado se ajustarà en esta forma.

Mirense quantas señales han salido del cordel en el tiempo de los 30. segundos, que es medio minuto, y tantas quantas señales salieren, tantas millas se avrà de andar de la Nao en tiempo de vna hora, y si huviere algunos pies mas de las señales enteras, se regularàn, respecto de la milla, si tercia, quarta, ò quinta parte, si vna señal, serà milla por hora, si dos señales, dos millas por hora, si tres señales, tres millas por hora, que serà vna legua, y si tres señales, y algunos pies mas, como 10. ò 20. ò 30. tantos quantos fueren demàs de las señales, seràn demàs de las millas enteras en el andar de la Nao.

Esta

Esta Corredera se debe echar de la parte mas acomodada de la Naò de la popa, de suerte, que no le embarace cosa alguna al cordel, y si ser pudiere de lo mas baxo de la Naò, por amor de los vientos reziòs que suelen desviar el cordel si se echa de la toldilla; y en esta ocasion avria alguna diferencia en su practica, por accidente de los vientos.

Se debe vsar la practica desta Corredera à lo menos de dos à dos horas, y esto siendo el tiempo igual de vientos, y si el tiempo es variable con turbonadas, se debe vsar en los refregonès, y recalmonès; y destas dos diferencias sacar vn medio, assi bien al tiempo de aferrar velas, y largar las dichas velas.

Entendido la forma que se debe tener en el vso de la Corredera, aora hemòs de explicar como se debe assentar su cuenta en vna tabla, haziendo su cuenta de dos à dos ampolletas, disponiendo vna tabla para este caso, como la que ponemos aqui à la margen con las mismas columnas que lleva, y à la cabeza de cada vna su explicacion, observando todas estas circunstancias con mucha puntualidad empezaremos assi.

En las primeras dos horas corriò en tiempo de medio minuto 3. señales, y 10. pies por hora, que son tres millas, y 10. pies, y como el tiempo es de dos horas se deben duplicar, que seràn en tiempo de las 2. horas, 6. millas, y 20. pies; la proa lleuò la Naò al Norueste, esto se entiende, que governò al Norueste, tenia de abatimiento vna quarta para el Veste; la variacion de la Aguja era de vna quarta al Nordeste; el viento que corria fue Nor-nordeste: y porque el abatimiento fue vna quarta al Veste, y la variacion al Nordeste otra quarta; fueron en contra el vno del otro en igual cantidad, y el Rumbo corregido fue al Norueste: esta es la practica de la primera vez, que fue à las primeras 2. horas.

En la segunda vez que fue otras dos horas anduvo en tiempo de medio minuto 3. señales, y 14. pies, que es 3. millas, y 14. pies por hora; y porque se han de duplicar fueron en las 2. horas 6. millas, y 28. pies, governò al Norueste, quarta del Norte, con vna quarta de abatimiento, y otra quarta de variacion al Nor-

### QUADRANTE DE REDUCCION.

deſte, el viento fue Nordeſte quarta del Norte, y porque el abatimiento fue vna quarta por la variacion en contra de la miſma quarta de abatimiento fue el Rumbo corregido al Nordeſte quarta del Norte, que es adonde miſmo llevaba la proa; eſta es la práctica de la ſegunda vez, que fue à las ſegundas dos horas.

En la tercera vez anduvo en tiempo de medio minuto 2. ſeñales, y 38. pies, que ſon 2. millas, y 38. pies por hora; y porque ſe han de duplicar, importan 5. millas, y 34. pies, governando al Norueſte quarta del Norte, con vna quarta de abatimiento, y otra quarta de la variacion de la Aguja para el Nordeſte, con el viento Nordeſte quarta del Norte; y porque el abatimiento es contrario à la variacion de la Aguja en igual cantidad, el Rumbo corregido ſerà Norueſte, quarta del Norte, la miſma en que governaba la Nao; eſta es la práctica de la tercera vez, y en eſta conformidad ſe obſervaràn todas las doze vezes, que como es de dos à dos horas, importar 24. horas del dia natural, que llamamos ſingladura.

Deſpues de las 24. horas, ſeràn ſumadas todas las partidas, y hallarèmos en la ſegunda columna 262. pies, que partidos por 42. importà 6. millas, y 10. pies, que viene à ſer vn quarto de milla, con muy poca diferencia, luego ſeràn ſumadas las millas de la primera columna, que importaràn (cò las 6. que ſe le añaden procedidos de la ſuma de los pies de la ſegunda columna) 79. millas, y 10. pies, que es lo q̄ caminò la Nao en el tiempo de las 24. horas, reducidos à leguas de tres en milla importan 26. leguas, y vna milla, y quarta de milla, por lo q̄ navegò la Nao en eſta derrota; las 12. vezes que ſe echò duple importan 24. luego las ſeñales, y pies, que eſtàn en las 5. y 6. columnas importan los pies 4. ſeñales, y 26. pies, y las ſeñales ſumados hazen 39. ſeñales, y 26. pies, eſtos ſe deben doblar como ſe vèn en la primera, y ſegunda columna importàn, como ſe ha dicho duplex 79. y 10. la proa de la Nao no fue ſiempre à vn Rumbo, y por eſſo ſe pone vario; el abatimiento fue ſiempre de vna quarta à vna vanda, y ſe pone igual, como tambien la variacion de la Aguja de marear, por ſer de vna quarta para el Nordeſte: el viento que corriò fue diverſo, y aſi

así se pone vario, como tambien el Rumbo corregido se pone vario, esta es la disposicion que se debe tener en la practica de la Corredera, apuntando todas estas advertencias, para que se sepan cõ individualidad las cosas mas principales de las derrotas, porque con esto se tiene el conocimiento de todos los tiempos que le sucedieten, así de abatimientos, como de la variacion de la Aguja de marear, y quando los Rumbos sean muy distintos, se sabe con evidencia lo que se debe hazer para reducirlos a vn solo Rumbo toda las derrotas que han sido variables, como à su tiempo daremos reglas que se deben vsar para su practica, con mucha claridad, y certeza conque se deben vsar.

N O T A.

**P**Ara vsar deste instrumento de la Corredera, ante todas cosas se debe tener mucho cuydado en observar los accidentes de los tiempos, que suceden en la mar por causa de los vientos variables, porque muy pocas vezes se ofrece en la navegacion que el viento permanezca siempre en vn mismo modo, sino es que tiene varios accidentes, como es abonanzando, ò refrescando nias, y por estas causas se largan algunas vezes las velas, otras vezes se aferran, y al mismo paso el andar de la Nao es variable, segun que corre el viento, y las velas conque navega la Nao; por cuya razon debe el diestro Piloto observar todos estos movimientos con mucha justificacion, no tan solamente echando la Corredera de dos à dos horas, mas debe echarle en todos los accidentes, así de recalmones, como de refriegas, y quando larga, y aferra las velas, y luego de las dos diferencias debe hallar vn numero medio, y estas vezes q se echa no se ha de contentar solo con vna vez, sino con tres vezes, y dellos sacará vn numero correspondiente; asimismo en los tiempos que se arrian las velas, ò se izan, y de la misma suerte se debe vsar quando ay buen tiempo, è igual, y de noche con mucho cuydado: y observando todas estas cosas, no ponga duda que este instrumento le dará la Distancia de lo que camina la Nao con mucha puntualidad, porque es medida la mas llegada à la razón, que



## QVADRANTE DE REDVCCION.

que se puede considerar para la navegacion , segun ensena la experiencia , solamente no se debe vsar en vn determinado tiempo , adonde se conoce con evidencia , que las corrientes sean en contra de lo que debe caminar la Nao, porque en tal caso la Nao se hallarà con su andar en contra de la corriente , y la Corredera se desviarà de la Nao mas Distancia de lo que caminar la Nao , en tal caso no soy de sentir , que se vse deste instrumento , sino es tener especial cuydado con el Rumbo , y la Latitud , que son los dos terminos mas adequados para semejantes ocasiones ; y si alguno fuere contra este dictamen de este instrumento , muy pocas experiencias avrà hecho de hallar la Distancia que navega vna Nao , y el entender que el discurso fantastico de algunos presuntuosos ha de ser mas llegada à la razon que las medidas Geometricas , y Astronomicas ( de que se compone este instrumento ) es grande desatino , y mucha ignorancia del que lo presume.

Darèmos fin con esto à la explicacion de los quatro Terminos de la navegacion , y proseguirèmos adelante, adonde satisfarèmos la curiosidad de los aficionados à estas sciencias.



PROSIGVEN

200 211 2 LAS SEIS  
PROPOSICIONES

DE LA PRIMERA PARTE  
DE LA NAVEGACION.

NOTACIONES.

- S**iendo conocidos la diferencia en Latitud, y Longitud de dos distintos lugares, y su nominacion, hallar el Rumbo en que demoran, y la Distancia entre ellos.
- I.**
- II.** Siendo conocidos el Rumbo en que se ha navegado, y la Distancia navegada por ella, hallar la diferencia en Latitud, y de Longitud que hubo en esta derrota.
- III.** Siendo conocidos el Rumbo en que se ha navegado, y la diferencia en Latitud navegada, hallar la Distancia, y diferencia en Longitud navegadas.
- IV.** Siendo conocidos la Distancia, y la diferencia en Latitud navegados, hallar el Rumbo, y la diferencia en Longitud navegadas.
- V.** Siendo conocidos el Rumbo en que se ha navegado, y la diferencia en Longitud, hallar la diferencia en Latitud, y Distancia navegadas.
- VI.** Siendo conocidos la Distancia, y diferencia en Longitud navegadas, hallar la diferencia en Latitud, y el Rumbo en que navega.
- VII.** Como se deben entender las navegaciones que se hacen en los Rumbos de Norte, y del Sur.
- VIII.** Como se deben entender las navegaciones que se hacen en los Rumbos del Leste, y Veste en la linea Equinocial, y fuera dèl en qualquiera paralela.

QVADRANTE DE REDVCCION.  
PROPOSICION J.

SIENDO CONOCIDAS LAS DOS  
DIFERENCIAS DE LATITVD, Y DE LONGITVD  
NAVEGADAS HALLAR LA DISTANCIA,  
Y EL RUMBO.

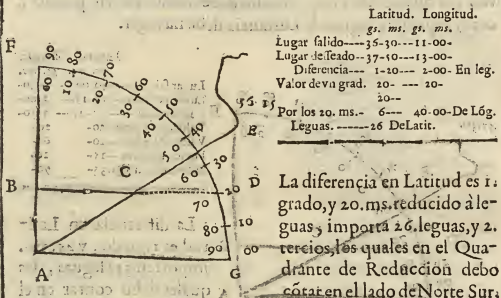
D I F I N I C I O N .



Sta Proposicion tiene el primer lugar en la practica de la navegacion , por que el diestro Piloto antes que se engolse sobre las aguas del mar , debe saber el Rumbo que debe llevar al parage donde se ha de ir , y como no puede salir del puerto sin determinar primero el camino que ha de llevar , es fuerça que por la practica desta Proposicion venga al conocimiento del Rumbo en que se ha de gobernar.

Dos cosas ha de tener conocidas para la practica desta Proposicion, q̃ son la Latitud, y la Longitud del puerto , ò lugar de donde sale, ò navegare, juntamente la Latitud, y la Longitud del lugar adonde ha de ir, y la suma, ò la resta destos dos preceptos le daràn la diferencia que huviere de Latitud, y Longitud entre ellos, y con estas dos cantidades de diferencias se viene al conocimiento fixo del Rumbo en que demoran el vno con el otro, y las leguas de Distancia que huviere entre ellos, y sabiendo esto antes de proseguir su viage, sabe el Rumbo en que ha de navegar, ò mandar gobernar , y juntamente las leguas de Distancia que ha de andar para llegar al parage donde se ha de ir; esto es no aviendo accidentes que en la mar le hagan variar de su derrota determinada; y para que lo dicho se verifique , proseguiremos con la practica desta Proposicion.

**V**N Piloto se halla en vn puerto de mar, que se halla en 36.gs. 30.ms. de Latitud Norte de la Equinocial, y de 11.gs. de Longitud, y desea ir à otro lugar que està en 37.gs. y 50.ms. de Latitud, asì bien Norte, y en 13.gs. de Longitud, quiere saber que Rumbo debe llevar para llegar al puerto deseado, y quantas leguas ha de àndar.



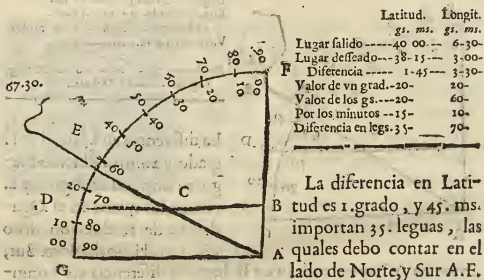
La diferencia en Latitud es 1 grado, y 20.ms. reducido à leguas, importa 26. leguas, y 2. tercios, los quales en el Quadrante de Reduccion debo còtaten el lado de Norte Sur, como en A.F. que vendrán en B. luego la diferencia en Longitud es de 2.gs. que reducidos à leguas, importà 40. leguas, q̄ debo contar en la paralela B.D. que seràn B.C. clavo alli vn alfiler, tiro luego el hilo del cètro A. por el alfiler C. el qual cortará el Arco F.G. en E. que serà el Rumbo contados desde F. importà 56.gs. y 13.ms. que es el quinto Rumbo del Norte para el Leste, que viene à ser al Nordeste, quarta del Leste, que es en la que debe mandar gobernar para ir al puerto, ò parage deseado.

Para la Distancia seràn contados desde el centro A. hasta C. à la misma cantidad que fueron contadas las de la Latitud A.B. y las de la Longitud B.C. y mostrarà ser 48. leguas; por la Distancia que debe navegar, y así el Rumbo que se debe llevar, es al Nordeste, quarta del Leste, y tiene que navegar 48. leguas de Distancia.

# QVADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO I.

**V**N Piloto se halla en vn puerto de mar en 40. gs.00. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 6. gs.y 30.ms.de Longitud,y dessea ir à otro lugar,que esta en 38.gs.y 15.ms.de Latitud,afsi bien Norte, y en 3.gs.de Longitud, se quiere saber que Rumbo debe llevar de vn puerto à otro,y quantas leguas de Distancia debe navegar.



La diferencia en Latitud es 1.grado, y 45. ms. importan 35. leguas, las quales debo contar en el lado de Norte,y Sur A.F. que serà en B.la diferencia en Longitud es 3.gs. y 30. minutos, reducido à leguas importa 70.leguas, que serán contadas en el paralelo B.D.que serà en C.clavo vn alfiler,tiro luego el hilo del centro por el alfiler, y cortará al Arco F. G. en E. que serà en 63.gs.30.ms.que es del Sur alVeste,que serà el Vef-sudueste 4.gs.mas para el Sur el Rumbo,en que debe gobernar para ir del vn lugar al otro.

Para la Distancia se deben contar desde el centro A. por el hilo A.E.los Arcos hasta el alfiler C. del mesmo valor que fueron contados,los de la Latitud A.B. y los de la Longitud B.C.y mostrarà por la Distancia ser de 78. leguas que debe navegar. Y asì dirà,que el Rumbo en q̄ debe gobernar es al Vef-sudueste 4.gs.mas para el Sudueste,y por el tiene de Distancia 78.legs.

EXEM-

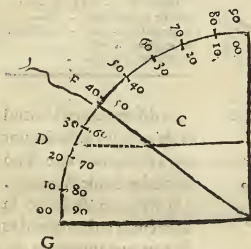




# QVADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO III.

VN Piloto se hallò en vn puerto de mar en 30.gs. y 30.ms. de Latitud, Norte de la Equinocial, y en 340.gs. de Longitud, y quiere ir à otro puerto, que està en 27.gs. y 30. ms. de Latitud al Norte, y en 336.gs. de Longitud, se quiere saber que Rumbo debe llevar para el puerto deseado, y quantas leguas de Distancia tiene que navegar.



|                        | Latitud. | Longitud. |
|------------------------|----------|-----------|
|                        | gs. ms.  | gs. ms.   |
| Lugar salido----       | 30-30-   | 340-00.   |
| Lugar deseado--        | 27-30-   | 336-00.   |
| Diferencia es--        | 3-00-    | 4-00.     |
| Valor de vn grad.20-   | --       | 20-       |
| Diferencias en leg.60- | --       | 80-       |

La diferencia en Latitud es 3. gs. reducidos à leguas, importan 60. que es A. B. la diferencia en Longitud es 4.gs. que reducidos à leguas importan 80. leguas, que se cõtaran en la paralela B.D.

que serà en C. clavo vn alfiler, tiro luego del centro A. el hilo A. por el alfiler C. el qual cortarà al Arco F.G. en E. en 53. gs. 30. ms. apartado de la F. que serà al Sudueste, quarta del Veste, 2.gs. 45. ms. mas al Sudueste, que es el Rumbo en que debe mandar gobernar para ir al puerto deseado.

Para la Distancia seràn contados los Arcos desde el centro A. por el hilo E. hasta C. del mismo valor que fueron las paralelas de la Latitud A.B. y de la Longitud B.C. y hallarà ser 100. leguas por la Distancia que tiene que navegar.

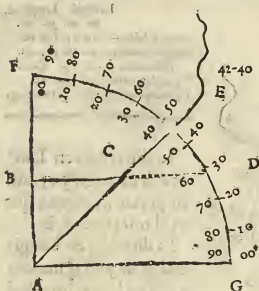
Y así dirà que el Rumbo es al Sudueste, quarta del Veste 2. gs. y 45. ms. mas al Sudueste, y por el 100. leguas de Distancia. ✓





# EXEMPLO VI.

**V**N Piloto se hallò en vn puerto de mar en 15. gs. y 18. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 348. gs. de Longitud, y quiere ir à otro lugar que se halla en 12. gs. de Latitud, y en 345. gs. de Longitud, se quiere saber que Rumbo debe llevar, y quantas leguas de Distancia tiene que navegar.



| Latitud.           | Longitud.       |
|--------------------|-----------------|
| gs. ms.            | gs. ms.         |
| Lugar salido es--- | 15-18-348-00.   |
| Lugar deseado---   | 12-00-345-00.   |
| Diferencia ----    | 3-18- 3-00.     |
| Valor de vn grad.  | 20- - 20-       |
| Diferencia en leg. | 66- - 60- Long. |

La diferencia en Latitud es de 3.gs. y 18.ms. que importan 66.leguas, que es el intervalo A.B.

La diferencia en Longitud es 3.gs. que importan 60.leguas por el intervalo B. C. clavo vn alfiler en el

punto C. tirò luego del centro A. el hilo por el C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 42. gs. y 40. ms. apartados del punto F. que viene à ser al Norueste 2. grados, y 20. ms. mas para el Norte, que es el Rumbo en que debe navegar para llegar al parage deseado.

Para la Distancia serán contados los Arcos desde el centro A. hasta C. al mismo valor, que fueron contados los de A. B. y de B. C. y hallará ser 89. leguas de Distancia por la que huviere de navegar en esta derrota.

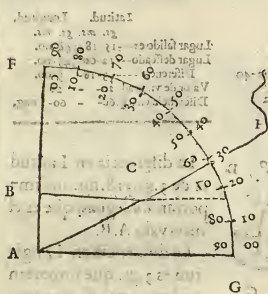
Y así se dirá, que el Rumbo en que debe navegar en esta derrota, es al Norueste 2. gs. y 20. ms. mas al Norte, y por él ha de navegar 89. leguas de Distancia.



# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO VII.

**V**N Piloto se hallò en vn puerto de mar en 18.gs. y 15.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, q̄ es en el primer Meridiano, y quiere ir a vn lugar que està en 20.gs. 30.ms. de Latitud al Sur de la linea, y en 355.gs. de Longitud, se quiere saber en que Rumbo debe gobernar, y que Distancia avrà en estos dos lugares.



|                    | Latitud. | Longitud. |
|--------------------|----------|-----------|
|                    | gs.      | ms.       |
| Lugar salido       | 18-15    | 360-00.   |
| Lugar deseado      | 20-30    | 355-00.   |
| Diferencia         | 2-15     | 5-00.     |
| Valor de vn grado  | 20       | 120.      |
| Diferencia en leg. | 45       | 100-Log.  |

La diferencia en Latitud es de 2. gs. y 15.ms. importan 45. leguas, que es el intervalo A. B.

La diferencia en Longitud es de 5.gs. q̄ importan 100. leguas, que será el intervalo B. C. clavo

vn alfiler en el punto C. tiro luego el hilo del centro A. por el alfiler C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 66. gs. del punto F. el qual es al Vesudueste 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueste, que es el Rumbo en que debe mandar gobernar para ir al lugar deseado.

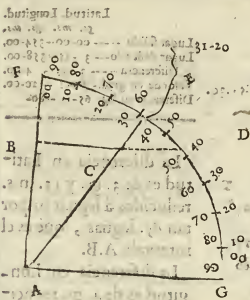
Para la Distancia serán contados los Arcos desde el centro A. hasta el C. al mismo valor que fueran contados los de los lados A. B. y B. C. y hallará ser 110. leguas por la Distancia que ay entre los dichos dos lugares.

Y así dirá, que debe mandar gobernar al Vesudueste 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueste, y por él debe navegar 110. leguas de Distancia.

EXEM-

# EXEMPLO VIII.

**V**N Piloto se halló en vn puerto de mar en 5. gs. de Latitud Norte de la línea Equinocial, y en 3. gs. de Longitud, y al 30. quiere ir à otro lugar, que está en la línea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, que es el primer Meridiano, se quiere saber que Rumbo debe llevar de vn lugar à otro, y quantas leguas de Distancia ay entre ellos.



|                          | Latitud. | Longit. |
|--------------------------|----------|---------|
|                          | gs. ms.  | gs. ms. |
| Lugar salido             | 5-00     | 363-00. |
| Lugar deseado            | 00-00    | 360-00. |
| Diferencia               | 5-00     | 3-00.   |
| Valor de vn gradi.       | 20-      | 20.     |
| Diferencia en legs. 100- |          | 360.    |

La diferencia en Latitud es 5. grados, reducidos à leguas, importan 100. que es el intervalo A. B.

La diferencia en Longitud es 3. gs. reducidos à leguas, importan 60. leguas, que es el intervalo

B. C. clavo vn alfiler en C. tiro luego desde el centro A. el hilo por el C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 31. gs. 20. ms. apartado del punto F. que es el Rumbo del Sudueste, quarta al Sur, 2. gs. y 25. ms. mas para el Sur, y llegó à la Equinocial.

Para la Distancia se cogerán los Arcos desde el centro A. hasta C. al mismo valor que los de A. B. y B. C. y hallará ser de 116. leguas y media de Distancia, que debe navegar.

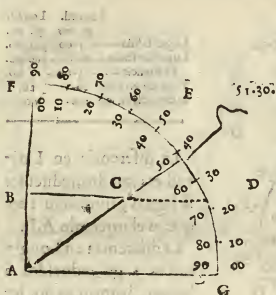
Y así dirá, que el Rumbo es al Sudueste, quarta al Sur, 2. gs. y 25. ms. para el Sur, y por él 116. leguas y media de Distancia.

Aquí se hallan añadidos 360. gs. à la Longitud salida, por causa de ser el número de la Longitud del lugar deseado mayor que el salido.

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO IX.

**V**N Piloto se hallò en vn puerto de mar en la linea Equinocial, y en 354. gs. de Longitud, y se quiere ir à otro lugar que està en 3.gs.y 15.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 358.gs.de Longitud, se quiere saber que Rumbo debe llevar, y las leguas de Distancia que tiene que navegar para llegar al parage deseado.



|                    | Latitud. | Longitud. |
|--------------------|----------|-----------|
|                    | gs.      | ms.       |
| Lugar salido       | 00.00    | 354.00.   |
| Lugar deseado      | 3.15     | 358.00.   |
| Diferencia         | 3.15     | 4.00.     |
| Valor de vn grad.  | 10.      | 10.00.    |
| Diferencia en leg. | 65.      | 80.       |

La diferencia en Latitud es de 3. gs. y 15. ms. reducidos à leguas importan 65. leguas, que es el intervalo A.B.

La diferencia en Longitud es de 4. gs. reducidos à leguas, importà 80.

leguas, que es el intervalo B. C. clavo vn alfiler en el punto C. tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. el qual corta al Arco F.G.en E. que es en 51.gs.y 30.ms. apartado del punto F. que es al Nordeste, quarta del Leste, 4. gs. y 45. ms. mas para el Nordeste por el Rumbo en que debe gobernar.

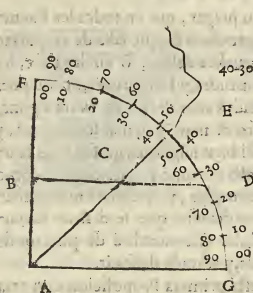
Para la Distancia se contaràn los Arcos desde el centro A. por el hilo hasta C.al mismo valor que fueron contados los de los lados A.B.y B.C.y hallarà ser 103. leguas escasas por la Distancia que debe navegar al puerto deseado.

Y así dirà, que el Rumbo en que debe navegar es el Nordeste, quarta del Leste, 4.gs. y 45. ms. mas al Nordeste, y por el 103.leguas escasas de Distancia.

EXEM-

# EXEMPLO X.

**V**N Piloto se hallò en vn puerto de mar que està en 2.gs. y de Latitud, Norte de la Equinocial, y en 359. gs. y 15. ms. de Longitud, y quiere ir à otro puerto, que se halla en 1. grado, y 15. ms. al Sur de la dicha linea Equinocial, y en 2.gs. de Longitud, se quiere saber que en Rumbo debe navegar, y que Distancia tiene que navegar de vn puerto al otro:



|                     | Latitud. | Longitud. |
|---------------------|----------|-----------|
|                     | gs.      | ms.       |
| Lugar salido        | 2-00     | 359-15.   |
| Lugar deseado       | 1-15     | 362-00.   |
| Diferencia es       | 3-15     | 2-45.     |
| Valor de vn grad.   | 20-      | 20-       |
| Diferencias en leg. | 65-      | 55-       |

La diferencia en Latitud es 3.gs. y 15.ms. reducidos à leguas, importan 65. leguas, que es intervalo A. B.

La diferencia en Longitud es 2. gs. y 45. ms. que reducidos à leguas importan 55. leguas, que es el intervalo B. C. clavo vn alfiler en el punto C. tiro el hilo del centro A. por el punto C. el qual cortarà al Arco F. G. en E. en 40.gs. 30.ms. apartado del punto F. que serà al Sueste, 4.gs. y 30.ms. mas para el Sur por el Rumbo en que debe navegar para el puerto deseado.

Para la Distancia seràn contados los Arcos desde el centro A. hasta C. al mismo valor que fueron contados los de los lados A. B. y B. C. mostrarà ser 85. leguas por las que debe navegar en esta derrota.

Y así dirà que el Rumbo en que debe navegar es al Sueste, 4.gs. y 30.ms. mas al Sur, y por el 85. leguas de Distancia para el puerto deseado.

NOTA.

**E**Sta Proposicion es la que tiene el primer lugar ( como tengo referido à su principio) en la navegacion , porque mal podria el diestro Piloto executar la derrota, o derrotas, si antes de salir de los puertos de mar no supiesse el Rumbo en que debia navegar , y juntamente las leguas que tenia que andar para disponer las prevenciones que fueren necessarias para su viage.

Algunos curiosos pudieran juzgar , que en todos los Exemplos que pongo, hablo con la generalia de que salia de vn puerto de mar ; siendo assi que en muchos dellos , ò en los màs, los parages que cito, segun sus Latitudes, y Longitudes, no son puertos de mar , sino golfos dilarados adonde no ay tierra alguna, porque se pueda llamar puerto de mar , y demàs los lugares , y parages adonde se dessea ir, assi bien son de los golfos, y los bautizo con puertos de mar ; y esto no tanto por ignorarlo , como por dar regla general à los Exemplos , y que desta misma manera se debe obrar en todas las derrotas que se dessean executar de vn puerto al otro, dandoles este nombre de puertos de mar à los parages de donde sale, y adonde dessea ir.

Assi bien otros practican esta primera Proposicion con otra interpretacion, à saber, en que vna Nao , sabiendo su diferencia de Latitud, y Longitud navegadas , se dessean hallar el Rumbo en que navegò, y la Distancia que anduvo: pero soy de parecer, que el termino de la Longitud nunca se propone sabida en la practica de la navegacion diaria ; y assi solo me ha pare-

cido el practicar desta manera por ser mas proprio su vfo.





PROPOSICION II.

SABIDAS EL RVMBO EN QUE  
NAVEGO, Y LA DISTANCIA QUE POR EL  
HUVIERE NAVEGADO, HALLAR LAS  
DIFERENCIAS DE LATITVD, Y LONGITVD  
NAVEGADAS.

D I F I N I C I O N .

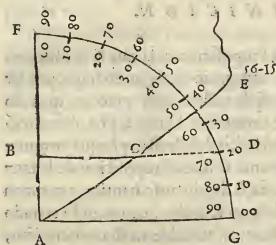


Sta Proposicion es la que se practica en la navegacion en segundo lugar, por ser la q̄ de ordinario se practica quando se carece dela Latitud, por observacion del Sol, ò de Estrellas, y la que comunmente se llama Proposicion de la fantasia, ò del discurso nautico, por razon de ser el Rumbo, como en su tratado diximos, variable en su conocimieto, sino es con las Reglas que para ello hemos dado; assi bié la Distancia que camina la Nao, porque con estos dos preceptos, assi propuestos, venimos al conocimiento de las dos diferencias de la Latitud, y Longitud navegadas, solamente se tiene esta Proposicion fixa, quando los dos preceptos sean con fixeza conocidos, que las otras dos que se buscan se hallaràn ciertas sin diferencia alguna; y porque su practica es la que mas precision, y cuydado requiere, se ha de tener especial cuydado en observar los dos preceptos del Rumbo, y de la Distancia navegadas, para que en virtud de ellas se venga al conocimiento de lo que se desseare.

Proseguirèmos con la practica de la Proposicion, y luego con algunos Exemplos harèmos mas inteligente su vso, como lo verà el curioso, en el estilo que se tiene en la continuacion de los Exemplos, que dierèmos.

## QVADRANTE DE REDUCCION.

**V**N Piloto salió de vn puerto de mar, que estava en 36. gs. y 30. ms. de Latitud, y en 11. gs. de Longitud, y fue navegando por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, que es el quinto Rumbo, y anduvo 48. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota referida.



|                   | Latitud. | Longitud. |
|-------------------|----------|-----------|
|                   | gs.      | ms.       |
| Lugar salido..... | 36-30    | 11-00.    |
| Diferencia.....   | 1-20     | 2-00.     |
| Lugar hallado --- | 37-50    | 13-00.    |

En el Quadrante de Reduccion tiro el hilo del centro A. por el Arco F. G. de 56. gs. y 15. ms. q̄ es el quinto Rumbo en que navegò Nordeste, quarta del Leste, que es E. cuento en él las 48. leguas de Distan-

cia navegadas, que será en C. clavo allí vn alfiler, tiro luego vna paralela del C. hasta el lado A. F. que será en B. y el intervalo A. B. será la diferencia en Latitud navegada, que serán 80. ms. de Latitud, que son 26. leguas, y dos tercios, que hazen 1. grado, y 20. ms. de la diferencia en Latitud, sumados con los 36. gs. y 30. ms. de la Latitud salida, quedará por la Latitud del lugar llegado 37. gs. y 50. ms.

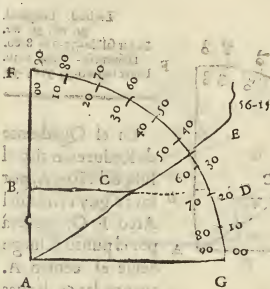
Para la Longitud cuento las leguas, que importa el intervalo B. C. y hallare ser de 40. leguas, que importan 2. gs. de diferencia en Longitud, los quales sumados a los 11. gs. de la Longitud salida, importan 13. gs. por la Longitud llegada.

Y así dirá, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 37. gs. y 50. ms. de Latitud, y en 13. gs. de Longitud.

EXEM-

# EXEMPLO I.

**V**N Piloto se hallò en vn parage de 40. gs. de la Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 6. gs. de Longitud, y deste parage navegò al Rumbo del Norueste, quarta del Veste, que es el quinto, y anduvo por èl 78. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà despues desta derrota navegada.



|                | Latitud. | Longitud. |
|----------------|----------|-----------|
|                | gs.      | ms.       |
| Lugar salido   | 40 00    | 6 00      |
| Diferencia fue | 2 11     | 3 15      |
| Lugar llegado  | 42 11    | 2 45      |

En el Quadrante de Reduccion, tiro el hilo del centro A. por el quinto Rumbo, q̄ es E. de 6. gs. y 15. ms. cueto las 78. legs. navegadas, que serà en C. clavo vn alfiler, tiro luego la paralela, hasta el lado F. A. que sera en B. el intervalo A. B. es la diferencia en Latitud, que son 43. leguas, y dos tercios, que reducidos à grados importan 2. gs. y 11. ms. por la Latitud grangeada, sumados con los 40. gs. de Latitud salida, quedará en 42. gs. y 11. ms. por la Latitud del lugar llegado.

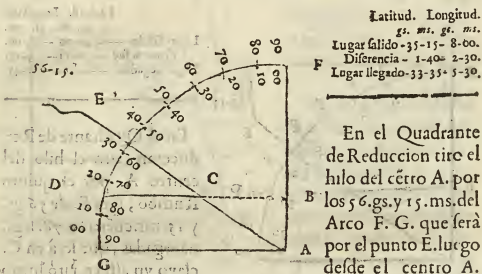
Para la diferencia en Longitud, serán contadas las leguas del intervalo B. C. y hallarà ser 65. leguas reducidos à grados, importan 3. gs. y 15. ms. por la Longitud grangeada, y porque fue al Occidente se restarán de los 6. gs. de la Longitud salida, y quedará en 2. gs. y 45. ms. por la Longitud del lugar llegado.

Y así se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 42. gs. y 11. ms. de Latitud, y en 2. gs. y 45. ms. de Longitud.

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO II.

**V**N Piloto salió de vn parage de 35. gs. y 15. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 8. gs. de Longitud, y deste parage fue navegando al Rumbo del Sueste, quarta del Veste, 60. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud se hallò, y juntamente en que Longitud se hallò despues de la dicha derrota.



Latitud. Longitud.  
gs. ms. gs. ms.  
Lugar salido - 35-15- 8-00.  
Diferencia - 1-40- 2-30.  
Lugar llegado - 33-35- 5-30.

En el Quadrante de Reduccion tiro el hilo del cètro A. por los 56. gs. y 15. ms. del Arco F. G. que serà por el punto E. luego desde el centro A. cuento las 60. leguas de la Distancia navegadas, que seràn en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela hasta el lado A. F. que serà en B. luego cuento el intervalo A. B. y hallare ser de 33. leguas, y vn tercio, reducidos à grados importan 1. grado, y 40. ms. restados de los 35. grados, y 15. ms. de la Latitud salida, quedará en 33. gs. y 35. ms. por la Latitud llegada.

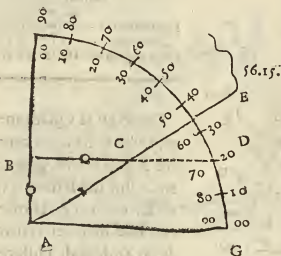
Para la Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B. C. y hallare ser 50. leguas, las quales reducidos à grados importan 2. gs. y 30. ms. restados de los 8. gs. de la Longitud salido, quedaràn en 5. gs. y 30. ms. por la Longitud del lugar llegado.

Y así dirà, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 33. gs. y 35. ms. de Latitud, y en 5. gs. y 30. ms. de Longitud.

EXEM-

# EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en 30.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 340.gs.de Longitud, y de este parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste 45.leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota navegada.



|               | Latitud. | Longitud. |
|---------------|----------|-----------|
|               | gs. ms.  | gs. ms.   |
| Lugar salido  | 30-30    | 340-00.   |
| Diferencia    | 1-16     | 1-52.     |
| Lugar llegado | 31-46    | 341-52.   |

En el Quadrante de Reduccion, tiro el hilo del centro A.por los 56. gs. y 15. ms. que es el quinto Rumbo en el punto E. luego seràn contados desde el cetro A. por el hilo A. E. las 45. leguas de Distancia,

que seràn en C.clavo alli vn alfiler,tiro luego desde el punto C. la paralela hasta A.F. que serà en B. luego seràn contadas las leguas del intervalo A.B.que son 25.y vn tercio por la diferencia en Latitud, reducidos à gs.importan 1. grado, y 16.ms. sumados con los 30.gs.y 30.ms.de la Latitud salida, quedará por la Latitud llegada 31.gs.y 46.ms.por el lugar llegado.

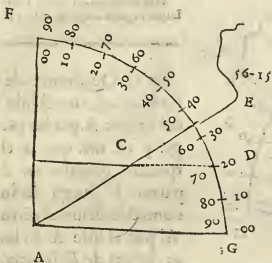
Para la Longitud seràn contadas las leguas del intervalo B.C. que son 37.leguas,y vn tercio,que hazen grados 1.y 52.ms. sumados à los 340.gs.de Longitud salida, quedará en 341.gs.y 52.ms.por la Longitud llegada.

Y así dirà,que se hallò despues de la dicha derrota navegada en 31.gs.y 46.minutos de Latitud,y 341.gs.y 52. minutos de Longitud.



## QUADRANTE DE REDUCCION. EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en 20. gs. de Latitud Sur de la línea Equinocial, y de 10.gs. y 30.ms. de Longitud, y de este parage navegò al Rumbo del Sueste, quarta al Leste, que es el quinto Rumbo, y anduvo 46. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota navegada.



|               | Latitud. | Longitud. |
|---------------|----------|-----------|
|               | gs.      | ms.       |
| Lugar salido  | 20. 00.  | 10. 30.   |
| Diferencia    | 1. 17.   | 1. 55.    |
| Lugar llegado | 21. 17.  | 12. 25.   |

Entrò en el Quadrante, y tiro el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15 ms. valor del Rùbo, q es en E. cuento en el mismo hilo desde el centro A. las 46. legs. de Distancia, que seràn en C. clavo el alfiler, tiro luego la

paralela C. B. el intervalo A. B. ferà la diferencia en Latitud, que son 25. leguas, y dos tercios, que reducidos à grados importan 1. grado, y 17. ms. sumados à los 20. gs. de la Latitud salido, quedará en 21. gs. y 17. ms. por la Latitud llegada.

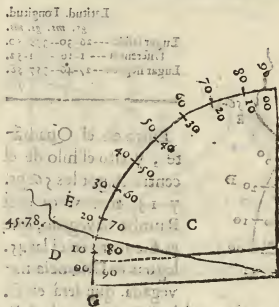
Para la Longitud se contarán las leguas del intervalo B. C. que son 38. leguas, y vn tercio, reducidos à grados importan 1. grado, y 55. ms. los quales sumados con los 10. gs. y 30. ms. de la Longitud salida, quedará por la Longitud llegada en 12. gs. y 25. minutos.

Y así dirà, que despues de aver navegado dicha derrota se hallò en 21. gs. y 17. ms. de Latitud, y en 12. gs. y 25. ms. de Longitud.

EXEM-

EXEMPLO V.

**V**N Piloto se hallò en 18.gs. y 45. ms. de Latitud Sur de la línea Equinocial, y en 346.gs. y 20.ms. de Longitud, y de este parage navegò por el Rumbo del Veste, quarta del Norueste 40. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota.



| Latitud, Longitud.    |           |
|-----------------------|-----------|
| gs.                   | ms.       |
| Lugar salido--18-45-- | 346-20.   |
| Diferencia--          | 24--1-55. |
| Lugar llegado--19-9-- | 344-25.   |

Entro en el Quadrante, y tiro el hilo de el centrò A. por el septimo Rumbo, y cuento en el las 40. leguas de Distancia navegada, q seràn en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C.B. y desde C.

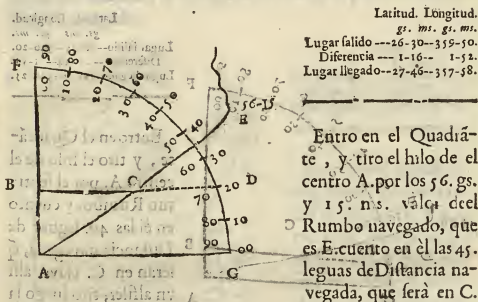
hasta A. hallò 8. leguas; las quales importan 24.ms. de la diferencia de Latitud navegada, sumados con los 18.gs. y 45.ms. de la Latitud salida importa 19.gs. 9. minutos por la Latitud llegada.

Para la Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B.C. y hallarè ser 38.legs. y vn tercio, los quales reducidos à grados importan 1.grado, y 55. ms. por la diferencia de Longitud navegada, restados de los 346.gs. y 20.ms. de la Longitud salida importará 344.gs. y 25.ms. por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de aver navegado dicha derrota se hallò en 19.gs. y 9.ms. de Latitud, y en 344. gs. y 25. minutos de Longitud.

## EXEMPLO VI.

**V**EN Piloto se hallò en 26.gs. y 30.ms. de Latitud Sur de la línea Equinocial, y en 359.gs. y 50.ms. de Longitud, y deste parage navegò al Sudueste, quarta del Veste, y anduvo de Distancia 45. leguas, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà despues de la dicha derrota navegada.



clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C.B. el intervalo A.B. ferà la diferencia en Latitud, que importa 25. leguas, y vn tercio, que reducidos à grados importan 1. grado, y 16. ms. sumados con los 26.gs. y 30.ms. de la Latitud salida importan 27.gs. y 46.ms. por la Latitud llegada.

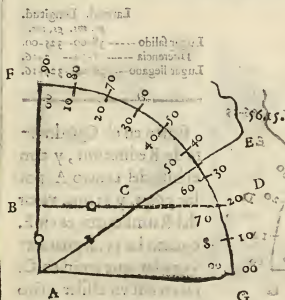
Para la Longitud feràn contadas las leguas del intervalo B.C. que son 37. leguas, y vn tercio, que hazen 1. grado, y 52. ms. los quales restados à los 359.gs. y 50.ms. de la longitud salida, quedaràn en 357.gs. y 58.ms. por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de aver navegado dicha derrota se hallò en 27.gs. 46.ms. de Latitud, y 357. gs. y 58. minutos de Longitud.



# QUADRANTE DE REDUCCION. EXEMPLO VII.

**V**N Piloto se hallò en 40. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 346. gs. de Longitud; y deste parage navegò al Rumbo del Sueste, quarta del Leste, y anduvo 70. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota navegada.



|               | Latitud. | Longitud. |
|---------------|----------|-----------|
|               | gs. ms.  | gs. ms.   |
| Lugar salido  | 40-00    | 346-00.   |
| Diferencia    | 1-57     | 2-54.     |
| Lugar llegado | 38-3     | 348-54.   |

Entro en el Quadrante de Reduccion, y tiro el hilo del centro A. por los 36. gs. y 15. ms. valor del Rumbo en que navego, que es E. cuento desde el centro A. las 70. leguas de Distancia navegadas, que seràn en C.

clavo vn alfiler, tiro luego la paralela C.B. el intervalo A.B. será la diferencia en Latitud de 39. leguas, las quales hazen 1. grado; y 57. ms. restados de los 40. gs. de la Latitud salida, quedará en 38. gs. 3. ms. por la Latitud llegada.

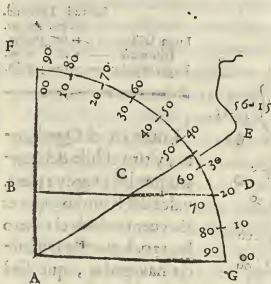
Para la Longitud cuento las leguas que huviere en el intervalo B.C. y hallaré ser 58. leguas, las quales hazen 2. gs. y 54. ms. por la diferencia en Latitud navegada, sumados con los 346. gs. de la Longitud salida quedará en 348. gs. y 54. ms. por la Longitud llegada.

Y así dirá, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 38. gs. y 3. minutos de Latitud, y 348. grados, y 54. minutos de Longitud.



## EXEMPLO IX.

**V**N Piloto se hallò en 1. grado, y 18. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, que es en el primer Meridiano, y deste parage navegò por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, y anduvo de Distancia 80. leguas, se quiere saber en qué Latitud, y Longitud se hallò despues de la dicha derrota navegada.



|                    | Latitud.       | Longitud.      |
|--------------------|----------------|----------------|
|                    | <i>gs. ms.</i> | <i>gs. ms.</i> |
| Lugar salido-----  | 1-18--         | 360-00.        |
| Diferencia-----    | 2- 3--         | 3-28.          |
| Lugar llegado Sur- | 45-356-        | 32.            |

Entro en el Quadrante,  
y tiro el hilo del centro A.  
por los 56.gs y 15.ms. valor  
del Rumbo, por E. cuento  
desde el centro las 80. legs.  
de Distancia navegada, que  
seràn en C. clavo alli vn  
alfiler, tiro luego la parale-  
la C. B. el intervalo A. B.

ferà la diferencia en Latitud 41. leguas, reducidos à grados im-  
portan 2. grados, y 3. ms. restado desta cantidad la Latitud salida  
de 1. grado, y 18. ms. quedará por la Latitud llegada en 45. ms.  
por la parte del Sur de la linea Equinocial.

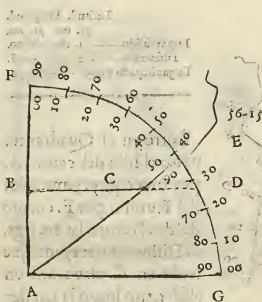
Para la Longitud seràn contadas las leguas del intervalo C.B. y hallará ser de 62.leguas,y vn tercio , que reducidos à grados, importan 3.gs.y 28.ms.restados à los 360.gs.de la Longitud salida quedará en 356.gs.y 32.ms.por la Longitud llegada.

Y así se dirá, que después de la dicha derrota se halló en 45. minutos al Sur de la línea Equinocial, y en 35 6. gs. y 32. ms. de Longitud.

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO X.

VN Piloto se hallò en 1. grado, y 10. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 354. gs. 30. ms. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste 120. leguas de Distancia, se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà despues de la dicha derrota navegada.



|                    | Latitud. | Longitud. |
|--------------------|----------|-----------|
|                    | gs. ms.  | gs. ms.   |
| Lugar salido-----  | 1-10--   | 354-30.   |
| Diferencia-----    | 3-20--   | 5-00.     |
| Lugar llegado----- | 2-10--   | 359-30.   |

Entro en el Quadrante, y tiro el hilo del centro por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo, que es E. cuento desde el centro las 120. leguas de Distancia navegadas, que será en C. clavo alli vn alfiler, tiro luego la paralela C.B.

el intervalo A.C. es la diferencia en Latitud de 66. leguas, y dos tercios, reducidos à grados importan 3. gs. y 20. ms. destes restado la Latitud salida, por ser contraria à la navegada, quedará en 2. gs. y 10. ms. por la Latitud llegada Norte.

Para la Longitud serán contadas las leguas del intervalo C.B. y hallará ser 100. las quales hazen 5. gs. sumados con los 354. gs. y 30. ms. de la Longitud salida, quedará en 359. gs. y 30. ms. de Longitud llegada.

Y así se dirà, que despues de aver navegado dicha derrota se hallò en 2. gs. y 10. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 359. gs. y 30. ms. de Longitud.

NOTA.

**E**sta Proposicion es la que en la navegacion mas continuamente se practica, y la que el diestro Piloto todos los dias debe tener ajustado, segun que hemos dado à entender en el tercero, y quarto termino de la navegacion, por causa que puede ofrecerse al tiempo de observar el Sol à medio dia vna hora; ò media antes, se ofrece que se llena el Cielo de Nubes, por cuyo accidente se puede carecer de la Latitud fixa, que se pudiera observar con el Sol, y sino llevà ajustado su derrota con el termino de la Distancia, y el del Rumbo, mal podrà ajustar la cuenta de su singladura (que assi llamamos à la navegacion del dia natural de 24. horas.)

Esta Ptoposicion, es, pues la que hemos dado en segundo lugar muy necessaria à los Navegantes, y en quien mas cuydado se debe poner por los accidentes que se pueden ofrecer de no aver Sol para que se tenga conocimiento de la Latitud en que se hallare; llamase de fantasia, porque procede el conocimiento de los dos terminos, que se dan sabidos del discurso del diestro Piloto, poniendo las diligencias, que hemòs dado en sus terminos, ò las que mas adequadas le parecieren al sugeto, que las huviere de obrar, que à mi sentir las que he referido me parecen las mas ha proposito para el caso, que hemos menester de su conocimiento.

Es tambien de notar, que en esta Proposicion, y en todas las demàs que se ofrecieren, como en sus exemplos citamos, los Rumbos de primero, segundo, tercero, quarto, quinto, sexto, septimo, y octavo, que son los que se le reparten à vno de los quatro Quadrantes de la Aguja de marear, teniendo su principio desde los Rumbos del Norte, y el Sur para el Leste, y para el Veste, siendo estos dos vltimos los octavos Rumbos, y los primeros, Norte quarta del Nordeste, Norte quarta del Norueste, y Sur quarta del Sueste, y Sur quarta del Sudueste, y assi los demàs, de suerte, que conforme fueren contados en el Quadrante del Norte hasta el Leste, seràn assimismo contados del Norte

para

# QVADRANTE DE REDVCCION.

para el Veste , como tambien del Sur para el Leste , y del Sur para el Veste , porque cada Rumbo guardá igual Angulo con el Meridiano, y todos los que fueren de vn mismo Angulo, ò, como si dixera, de igual Distancia del Norte, y del Sur, seràn semejantes, como si dixeramos, el Rumbo del Nordeste està apartado del Norte para el Leste 45. gs. y es el quarto Rumbo , contando desde el Norte ; asì bien el Rumbo del Norueste està apartado del Norte para el Veste 45. gs. que son de igual Angulo, y asì bien serà el quarto Rumbo, luego seràn semejantes ; de la misma suerte se debe entender de los Rumbos del Sueste, y del Sudueste, porque està cada vno de por sí apartado del Sur 45. gs. siendo los quartos Rumbos del Sur para el Leste , y para el Veste, luego seràn semejantes el vno al otro como à los dos antecedentes del Nordeste , y Norueste ; y en esta misma conformidad se deben entender todos los demás Rumbos que tuvierren igual Angulo con los Rumbos del Norte , y del Sur seràn semejantes.

Solamente los Rumbos del Norte , y del Sur no se deben contar por ser los Capitales , y de quienes tienen los demás su principio como Meridiano, y los Rumbos del Leste, y del Veste son contados por octavos Rumbos , porque forman Angulos rectos con el Meridiano, ò los Rumbos del Norte, y Sur; y esto bastàra para el conocimiento de lo que se hallare de los Rumbos.



PROPOSICION III.  
 SABIDOS EL RUMBO EN QUE  
 NAVEGO, Y LA DIFERENCIA EN LATITVD,  
 HALLAR LA DISTANCIA, Y DIFERENCIA  
 EN LONGITVD NAVEGADAS.

DIFINICION.



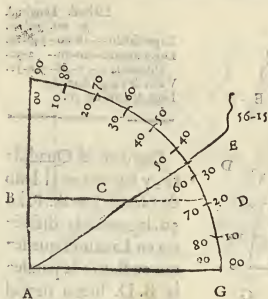
Sta Pròpòsicion es en la navegacion llamada de Esquadria, porque se dà en ella dado vn termino, que es la Latitud punto fìxo de la navegacion, y el otro termino, que es el Rumbo por donde navega la Nao, es practicado en tercer lugar, por ser la que menòs dificultad tiene en su practica para puntear la carta, segun se practica entre los Navegantes que tienen corta inteligencia para la resolucion de los Triangulos que describe la Nao con su movimiento; porque cada 24. horas, que llaman singladura, puntean la carta de marear, valiendose de los Rumbos della, y de la Latitud, que està puesta en el Meridiano, formando con los compases, que para el caso se llevan los Triangulos que describe la Nao con su navegacion; y porque se ofrece muchas vezes navegar muy corta Distancia, y tener la carta Idrografica, ò de marear el punto muy abreviado se ofrecen algunas imperfecciones en los puntos que en ellas se señalan, y para evitar estos inconvenientes resolverèmos à la practica de los Triangulos Retilneos por la practica de los dichos, se perfeccionan mejor las derrotas, llevando sus Latitudes, y Longitudes ajustados, y punteando la carta quando le pareciere; pasemos à la practica.





# EXEMPLO I.

VN Piloto se hallò en 36.gs.30.ms.de Latitud Nòrte,y en 12.gs.de Longitud,y deste parage navegò por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, que es el quinto Rumbo,hasta que se hallò en 33.gs.y45.ms.de Latitud,se quiere saber en que Longitud se hallò, y quantas leguas anduvo de Distancia.



|                   | Latitud. | Longitud. |
|-------------------|----------|-----------|
|                   | gs.      | ms.       |
| Lugar salido      | 36-30    | 12-00.    |
| Lugar llegado     | 33-45    | 4-7.      |
| Diferencia        | 2-45     | 7-53.     |
| Valor de vn grado | 20.      |           |
| Leguas de Latitud | 55.      |           |

Entro en el Quadrante,y cuento en el lado de Norte Sur A. F. las 55. leguas de la diferencia de Latitud, que seràn en B. tiro luego la paralela B.D el hilo del centro A. tiro por el Arco F G. por los

56.gs.y 15.ms.valor del quinto Rumbo,que serà por E. el qual corta à la paralela B.D. en C. clavo alli vn alfiler, cuento aora las leguas del intervalo B.C.que son 82.leguas,y media, reducidos à grados importan 4.gs.y 7.ms.por la diferencia en Longitud navegada,los quales restados de los 12.gs.de Longitud salida,quedarà en 7.gs.y 53.ms.por la Longitud llegada.

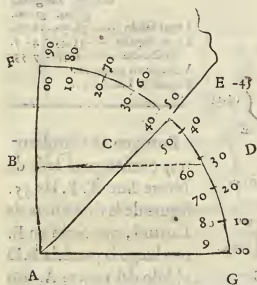
Para la Distancia cuento las leguas del intervalo A. C. y hallarè ser 99.leguas escasas.

Y asì se dirà,que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 7.gs.y 53.ms.de Longitud, y navegò 99. leguas escasas de Distancia.

# QUADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en 18. gs. de Latitud Norte de la línea Equinocial, y en 349. gs. 20. ms. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Norueste, hasta que se hallò en 20. gs. y 30. ms. de Latitud Norte, se quiere saber en que Longitud se hallò, y quantas leguas anduvo de Distancia despues del lugar salido hasta el lugar donde llegò.



| Latitud.                 | Longitud. |
|--------------------------|-----------|
| gs.                      | ms.       |
| Lugar salido --- 18.00-- | 349.20.   |
| Lugar llegado-- 20.30--  | 2.30.     |
| Diferencia --- 2.30--    | 346.50.   |
| Valor de vn grad. 20.    |           |
| Legs. de Latitud. 50.    |           |

Entro en el Quadrante, y cuento en el lado de Norte Sur A. F. las 50. leguas de la diferencia en Latitud, que seràn en B. tiro la paralela B. D. luego tiro el hilo del centro A. por los 45. gs. valor de el Rumbo en que navego, que es E. el qual corta à la paralela B. D. en C. cuento las leguas desde C. hasta B. y hallare ser 50. las quales hazen 2. gs. y 30. ms. por la diferencia en Longitud, restados à los 349. gs. y 20. ms. de Longitud salida, quedará en 346. gs. y 50. ms. por la Longitud llegada.

Para la Distancia seràn contadas las leguas desde el centro A. hasta C. y hallará ser 71. leguas escasas por la Distancia navegada, despues que salió, hasta que llegò.

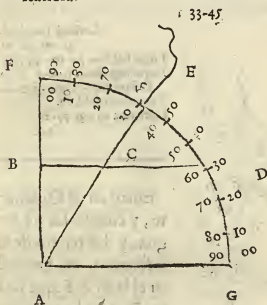
Y así se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 346 gs. y 50. ms. de Longitud, y anduvo de Distancia 71. leguas.

EXEM-



QVADRANTE DE REDVCCION.  
EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en 3.gs.y 18.ms. de Latitud Norte de linea Equinocial,y de 357.gs.y 18.ms. de Longitud , y de este parage fue navegando al Rumbo de el Sueste, quarta al Sur, hasta que se hallò en la linea Equinocial, se quiere saber en que Longitud se hallò , y quantas leguas anduvo de Distancia.



|                        | Latitud.       | Longitud.      |
|------------------------|----------------|----------------|
|                        | <i>gs. ms.</i> | <i>gs. ms.</i> |
| Lugar salido ---       | 3-18           | 357-18.        |
| Lugar llegado --       | 0-00           | 2-12.          |
| Diferencia ---         | 3-18           | 359-30.        |
| Valor de vn grad. 20.  |                |                |
| Diferencia en leg. 66. |                |                |

Entro en el Quadrante, y cuento las 66. leguas de la diferencia de Latitud en el lado A.F. que será en B. tiro luego la paralela B.D. desde el centro A. tiro el hilo por el Rumbo de

33.gs.y 45.ms.que es por E.el qual corta à la paralela B.D. en C.  
clavo vn alfiler,cuento luego las leguas que huviere entre B.y C.  
y hallarè ser 44.leguas,reducidos à grados importan 2.gs. y 12.  
ms.sumados à los 357.gs.y 18.ms.de la Longitud salida, queda-  
ràn en 359.gs.y 30.ms.por la Longitud llegada.

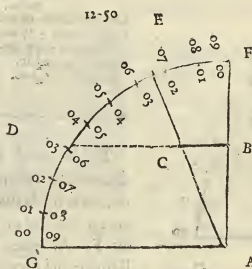
Para la Distancia cuento las leguas que huviere desde C. hasta A. y hallaré ser 79. leguas por la Distancia que navegò en la dicha derrota.

Y afsi fe dirà, que despues de la dicha derrora se hallò en 359  
grados, y 30. minutos de Longitud, y navegò 79. leguas de  
Distancia.



# EXEMPLO V.

**V**N Piloto se hallò en 2. grados de Latitud Sur de la línea Equinocial, y en 4. gs. de Longitud deste parage navegò por el Rumbo del Nor-norueste, hasta que se hallò en 1. grado, y 26. ms. de Latitud al Norte de la línea Equinocial, se quiere saber en que Longitud se hallò, y quantas leguas navegò de Distancia.



|                        | Latitud. | Longitud. |
|------------------------|----------|-----------|
|                        | gs. ms.  | gs. ms.   |
| Lug. salido Sur --     | 2-00-    | 4-00.     |
| Lug. llegado Nort.     | 1-26-    | 1-24.     |
| Diferencia ---         | 3-26-    | 3-36.     |
| Valor de vn grado. 20. |          |           |
| Diferencia en leg.     | 68.-2.   |           |
|                        | 3.       |           |

Entro en el Quadrante, y cuento las 68. leguas, y dos tercios de la diferencia en Latitud en el lado A. F. q seràn en B. tiro la pa-

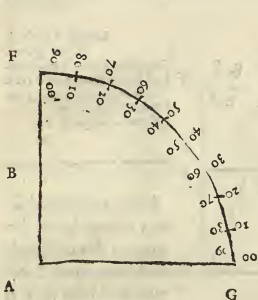
ralela B. D. luego el hilo del centro A. tiro por los 22. gs. y 30. ms. valor del Rumbo, que serà en E. el qual cortarà à la paralela B. D. en C. clavo alli vn alfiler, cuento las leguas del intervalo C. B. y hallarè ser 28. leguas, las quales hazen 1. grado, y 24. ms. de diferencia en Longitud, restados à los 4. gs. de la Longitud salida, quedaràn 2. gs. y 36. ms. por la Longitud llegada.

Para la Distancia cuento las leguas que huviere en el intervalo A. C. y hallarà ser 74. leguas por la Distancia navegada en dicha derrota.

Y asì se dirà, que despues de la dicha derrota navegada se hallò en 2. gs. y 36. ms. de Longitud, y navegò 74. leguas de Distancia.

# QUADRANTE DE REDVCCION. EXEMPLO VI.

**V**N Piloto se hallò en 30.gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 3.gs.de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Norte, halta que se hallò en 33.gs.de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallò despues de la derrota, y quantas leguas anduvo de Distancia.



|                        | Latitud. | Longitud. |
|------------------------|----------|-----------|
|                        | gs.      | ms.       |
| Lugar salido           | 30-00-   | 3-00.     |
| Lugar llegado          | 33-00-   | 0-00.     |
| Diferencia             | 3-00-    | 3-00.     |
| Valor de vn grad. 20.  |          |           |
| Diferencia en leg. 60. |          |           |

Entro en el Quadrante, y cuento las 60. leg. de la diferencia en Latitud en el lado F. A. que es el Rumbo del Norte Sur, que serà en B. y porque

el Rumbo fue recto del Norte, digo, que no tuvo diferencia de Longitud, y se hallò en los 33.gs.de Latitud, y en el mismo Meridiano de 3.gs.de Longitud de donde salió.

## NOTA.

**T**Odas las vezes, que la diferencia de Latitud se propusiere de mayor cantidad que la Distancia navegada, en tal caso, la proposicion es falsa, y no es practicable; y como en este Exemplo fue el Rumbo propuesto el Norte, digo, que la Distancia navegada serà igual à las 60.leguas de la diferencia en Latitud; y asi se dirà, que se hallò en 3.gs.de Longitud, y navegò 60.leguas de Distancia.

PRO-

PROPOSICION III.

SABIDOS LA DIFERENCIA EN  
LATITVD NAVEGADA, Y LA DISTANCIA,  
HALLAR LA DIFERENCIA EN LONGITVD,  
Y EL RUMBO EN QUE NAVEGO.

DIFINICION

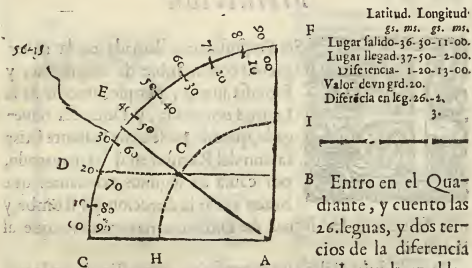


Esta Proposicion es llamada en la navegacion con nombre de Esquadria, y Fantasia juntas, porque procede de la Latitud observada, y Distancia navegada, quando no se tiene bastante satisfacion del Rumbo en q̄ ha navegado, por causa de algunos accidentes que hazen variar la direccion del Rumbo, y mas se tiene à las leguas de Distancia navegadas, que al Rumbo.

Demàs de lo dicho esta Proposicion es practicada en la navegacion, quando las derrotas navegadas en Fantasia no convienen con la Latitud observada, y para que se corrijan, segun nos enseñan las reglas Geometricas mas probables, nos valemos desta Proposicion, porque en èl tenemos vn punto fixo, que es la diferencia de Latitud navegada, y con este termino se aprueba qualquiera de los otros dos terminos, que son el Rumbo, ò la Distancia, arimandose à qualquiera de los dos ya dichos, como en la Proposicion passada dimos por probable el Rumbo con la diferencia de Latitud, y se buscan la Distancia, y diferencia en Longitud: y en esta Proposicion damos por ciertas la diferencia en Latitud, y la Distancia, y hallamos la diferencia en Longitud, y el Rumbo; vamos à los Exemplos, y à su practica.

QUADRANTE DE REDUCCION.

**V**N Piloro se hallò en 36. grados, y 30. ms. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 11. gs. de Longitud, y de este parage navegò entre el Norte, y el Leste sin saber Rumbo. fixo, mas sabe que anduvo 48. leguas de Distancia, y se hallò en 37. gs. y 50. ms. de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallò, y qual fue el Rumbo en que navegò.



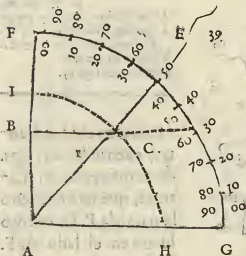
tiro luego la paralela B. D. cuento luego las 48. leguas de la Distancia, navegadas en vno de los dos lados A. F. ò A. G. que seràn en I. ò H. (que con vna bastarà) deste punto conduzgo el Arco hasta la paralela B. D. que serà cortada en C. lugar adonde llegó la Nao, clavo alli vn alfiler, tiro luego el hilo del centro A. por el C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo en que navegò, que es al Nordeste, quarta del Leste.

¶ Para la diferencia en Longitud, cuento las leguas del intervalo B. C. y hallarè ser 40. las quales importan 20. gs. sumados con los 11. gs. de Longitud salida, quedará en 31. gs. por la Longitud llegada, despues de la dicha derrota.

Y así dirá, que después de la dicha derrota navegada, se halló en 13. gs. de Longitud, y el Rumbo en que navegó fue el quinto del Norte para el Este, que es Nordeste, quarta del Este.

## EXEMPLO I.

**V**N Piloto se hallò en 36.gs.y 15.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial,y en 350.gs.y 18.ms. de Longitud , y deste parage navegò entre el Norte,y el Leste, Rumbo no conocido,hasta que anduvo 90.leguas de Distancia,y se hallò en 32.gs.y 45.ms.de Latitud , se quiere saber en que Longitud se hallará,y en que Rumbo avrá navegado.



| Latitud.               | Longitud.     |
|------------------------|---------------|
| <i>gs. ms. gs. ms.</i> |               |
| Lugar salido           | 36-15-350-18. |
| Lugar llegad.          | 32-45-2-48.   |
| Diferencia----         | 3-30-353-6.   |
| Valor de vn grd.       | 20.           |
| Diferencia en leg.     | 70.           |

Entré en el Quadrante, y cuento las 70. leguas de la diferencia en Latitud en el lado A. F. que será en B. tiro la paralela B. D. cuento las 90.

leguas de la Distancia navegada en el lado A.G. que será en H. tiro el Arco hasta I. el qual corta á la paralela B. D. en C. lugar de la Nao, clavo alli vn alfiler, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 39. grados, apartado del Norte para el Leste, que es el Rumbo en que navegò, que viene à ser al Nordeste, quarta del Norte 3. gs. y 15. ms. mas para el Nordeste.

Para la diferencia en Longitud cuento las leguas que huvie-  
re en el intervalo B. C. y hallaré ser 56. leguas, las quales hazen  
2.gs. y 48. ms. sumados con los 350. gs. y 18. ms. de Longitud la-  
lada quedará en 353. gs. y 6. ms. por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que se hallò en 353. gs. y 6. ms. de Longitud, y el Rumbo fue Nordeste vn quarto Norte 5. gs. y 15. ms. para Nordeste.

EXEM-

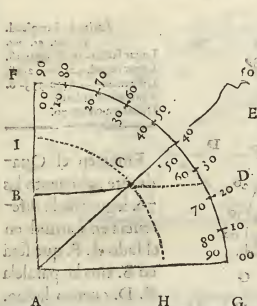
EXEM-



# QUADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en 40.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y 25.gs.30.ms.de Longitud, y deste parage navegò entre el Sur,y el Leste, en Rùbo no conocido,y anduvo 100.leguas de Distancia, y se hallò en 37.gs.y 15.ms.de Latitud,se quiere saber en que Longitud se hallará, y que Rumbo fue adonde navegò.



Latitud. Longitud.

gs. ms. gs. ms.

Lugar salido ---40-30-- 25-30.

Lugar llegado--37-15-- 3-51.

Diferencia --- 3-15-- 99-21.

Valor de vn grad.20.

Diferècia en legs.65.

Entro en el Quadrante,y cuento las 65. legs. de la diferencia en Latitud, que será en B.tiro la paralela B.D. cuento luego en el lado A. F. las 100. leguas de la Distancia navegada, q

serà en I.tiro el Arco hasta H. el qual cortará à la paralela B.D. en G.lugar de la Nao,clavo vn alfiler;tiro luego el hilo del cètro A.por C.el qual cortará al ArcoF.G.en E.en 50.gs.del Sur para el Leste,que viene à ser al Sueste 5.gs.mas para el Leste, por el Rumbo en que governò,ò hizo el camino.

Para la diferencia en Longitud cuento las leguas del intervalo B.C.que son 77.leguas,que hazen 3.gs. y 51.ms. sumados con los 25.gs.y 30.ms.de la Longitud salida, quedará en 99.gs.y 21.ms.por la Longitud llegada.

Y assi se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 99.gs. y 21. ms. de Longitud, y el Rumbo fue en que navegò al Sueste 5.gs.mas para el Leste.

EXEM

# EXEMPLE III.

**V**N Piloto se hallò en 30. gs. de Latitud Norte de la línea Equinocial, y en 195. gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Sur, y el Veste en Rumbo no cónocido, hasta que anduvo 120. leguas de Distancia, y se hallò en 47. gs. y 30. ms. de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallò, y en que Rumbo navegò esta derrota.

Latitud. Longitud.

gs. ms. gs. ms.

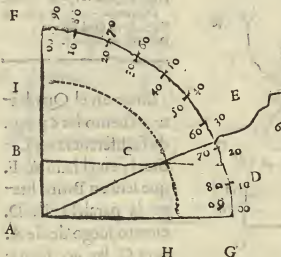
Lugar salido-- 30-00- 195-00.

Lugar llegado-- 47-30- 5-28.

Diferencia-- 2-30 189-32.

Valor de vn grd. 20.

Diferencia leguas 30.



Entrò en el Quadrante, y cuento las 30. leguas de la diferencia de Latitud en el lado A. F. q. serà hasta B. tiro luego la paralela B. D. cuento las 120. leguas de Distancia navegadas en el lado A. G. que serà en H.

describo el Arco hasta I. el qual cortará à la paralela B. D. en C. lugar de la Nao, clavo vn alfiler, tiro luego el hilo del centro por el punto C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 66. gs. del Sur para el Veste, que serà al Vef. sudueste 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueste, que es el Rumbo en que navegò.

Para la diferencia en Longitud cuento las leguas del intervalo B. C. y hallaré ser 109. leguas, y vn tercio, que hazen 5. gs. y 28. ms. los quales restados de los 195. gs. de la Longitud salida quedará en 189. gs. y 32. ms. por la Longitud llegada.

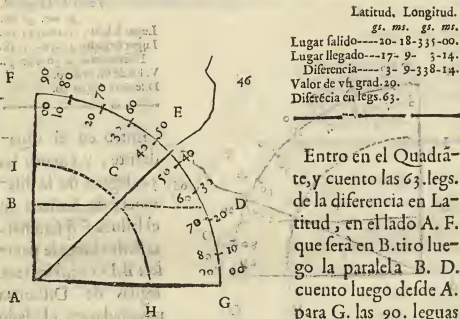
Y asì se dirà, que se hallò en 189. gs. y 32. ms. de Longitud, y navegò por el Rumbo del Vef. sudueste 1. grado, y 30. ms. mas para el Sudueste.

Mm

EXEM-

EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en 20.gs.y 18.ms.de Latitud Sur de la línea Equinocial,y en 335.gs.de Longitud , y deste parage navegò entre el Norte,y el Este por vn Rumbo no conocido,y navegò 90.leguas de Distancia, y se hallò en 17.gs.9.ms.de Latitud , se quiere saber en que Rumbo navegò , y en que Longitud se hallò.



de la Distancia navegadas, que será en H. describo el Arco hasta I. el qual cortará à la paralela B. D. en C. clavo vn alfiler, que será lugar de la Nao, tiro luego del centro el hilo, que pàsse por C. el qual cortará al Arco F. G. en E. que es 46. gs. valor del Rumbo del Norte para el Leste, que es al Nordeste 1. grado mas para el Leste, Rumbo en que navegò.

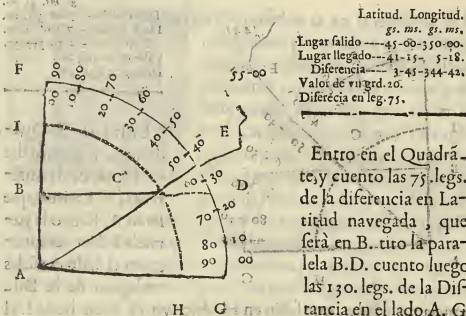
Para la Longitud el intervalo B.C.importa 64.leguas, y dos tercios, que haze 3.gs.y 14.ms.sumados con los 335.gs.de Longitud salida, quedará en 338.gs.y 14.ms.por la Lógitud llegada.

Y así se dirá, que después de la dicha derrota navegada, se halló en 338.gs. y 14.ms. de Longitud, y el Rumbo fue al Nordeste 1. grado mas para el Este.

EXEM-

### EXEMPLO V.

**V**N Piloto se hallò en 45. gs. de Latitud Norte de la línea Equinocial, y en 350. gs. de Longitud, y fue navegando entre el Sur, y el Veste, en Rumbo. no conocido, 130. leguas de Distancia, y se hallò en 41. gs. y 15. ms. de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallò, y en que Rumbo navegó esta derrota.



que será en H. del crivo el Arco hasta I. el qual cortará a la paralela B.D. en C. lugar de la Nao, clavo vn alfiler, tiro luego del centro A. el hilo por el punto C. el qual cortará al Arco F.G. en E. en 55. gs. valor del Rumbo, que es del Sudueste, quarta del Veste 1. grado, y 15. ms. mas para el Sudueste.

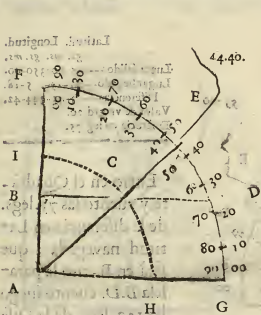
Para la diferencia en Longitud, serán contadas las leguas del intervalo B.C. y hallará ser 106. leguas, que hazen 5. gs. y 18. ms. por la diferencia en Longitud restados de los 350. gs. de la Longitud salida, quedará en 344. gs. y 42. ms. por la Longitud llegada.

Y así se dirá, que después de la dicha derrota navegada, se halló en 344. gs. y 42. ms. de Longitud, y navegó al Sudueste, quarta del Veste 1. grado, y 15. ms. mas para el Sudueste.

EXEM-

# EXEMPLO VI.

VN Piloto se hallò en 5. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte, y el Weste, por Rumbo no conocido, 70. leguas, y se hallò en 7. gs. y 30. ms. de Latitud, se quiere saber en q̃ Longitud se hallò, y el Rumbò en que navegò dicha derrota.



Latitud. Longitud.  
 gs. ms. gs. ms.  
 Lugar salido--- 5-00-360-00.  
 Lugar llegado--- 7-30- 2-27.  
 Diferencia--- 2-30-357-33.  
 Valor de vn grd. 20.  
 Diferencia legs. 50.

Entro en el Quadrante, y cuento las 50. leguas de la diferencia en Latitud, que seràn A. B. tiro la paralela B. D. cuèto luego en el lado A. G. las 70. leguas de la Dif-

rancia navegadas, que seràn en H. describo el Arco hasta I. el qual cortara à la paralela en C. clavo alli vn alfiler, cuento las leguas del intervalo B. C. y hallarè ser 49. leguas, que hazen 2. gs. y 27. ms. de la diferencia en Longitud, restados de los 360. gs. de de Longitud salida, quedará en 357. gs. y 33. ms. por la Longitud llegada.

Para el Rumbò tiro el hilo del centro A. por el punto C. el qual cortará al Arco F. G. en E. en 44. gs. y 40. ms. que es al Norueste 20. ms. mas para el Norte.

Y así se dirá, que se hallò en 357. gs. y 33. ms. de Longitud, y navegò al Norueste 20. ms. mas al Norte.

Y queda concluyda esta Proposicion con sus seis Exemplos, y à este tenor se sacaràn todas las que se ofrecieren.

EXEM-



# PROPOSICION V. V

SABIDOS EL RUMBO EN QUE  
NAVEGO, Y LA DIFERENCIA EN LONGITVD  
NAVEGADAS HALLAR LA LATITVD EN QUE  
SE HALLA, Y LA DISTANCIA NAVEGADA.

## DIFINICION.

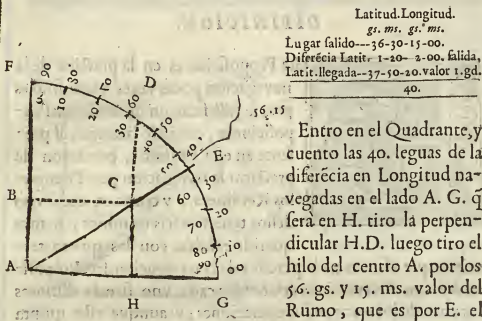


Sta Proposicion es en la practica de la navegacion pocas vezes vsada, sino es para la justificacion de las demàs Proposiciones, como lo hazemos al presente en esta ocasion, por razon de practicar la navegacion por Triangulos Retilineos, y como en cada vno dellos tenemos seis terminos, hemos querido resolver con los quatro terminos que vsamos en la practica de la navegacion, seis Proposiciones con dos terminos conocidos cada vno siendo distintos los vnos de los otros en sus operaciones; y aunque esta quinta que vamos ha practicar, y la sexta que le siguen no son practicable en la navegacion, no obstante los he querido poner en la practica, y vso de sus resoluciones para que el curioso halle todo facilitado, y no le cueste embarazo alguno para lo que se le pudiese ofrecer, sirviendole, mas de curiosidad, que de util: para su profesion, pondrè algunos Exemplos para su mayor inteligencia para que con mas claridad se pueda comprehender el estilo que se debe tener en su resolucion; passemos à su practica, que nos enseñarà mas ampliamente lo que proponemos en esta Difinicion presente.

Exemplos. Na

## QVADRANTE DE REDVCCION.

**V**N Piloto se hallò en 36.gs.y 30.ms.de Latitud Norte de la Equinocial,y en 11.gs.de Longitud , y deste parage navegò al Rumbo del Nordeste,quarta del Leste,haftra que se hallò en 13. gs. de Longitud , se quiere saber en que Latitud se hallará,y quantas leguas avrá navegado de Distancia en esta derrota.



Entro en el Quadrante,y cuento las 40. leguas de la diferècia en Longitud navegadas en el lado A. G. q̄ será en H. tiro la perpendicular H.D. luego tiro el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15. ms. valor del Rumbo , que es por E. el qual corta à la perpendicular en C.lugar de la Nao, tiro la paralela C.B.y el intervalo A.B.serà de 26.leguas,y dos tercios; igual al H.C.que hazen 1.grado, y 20. ms. por la diferencia en Latitud,sumados cón los 36.gs.y 30.ms.Latitud salido , quedará en 37.gs.y 50.ms.por la Latitud llegada.

Para la Distancia cuente las leguas que huviere en el intervalo A.C.y hallará ser 48.leguas por la Distancia que navegò.

## N O T A.

**E**N esta derrota hemos formado dos Triangulos Rectangulos iguales en todas sus partes,porque el lado H. C.es igual al lado A.B.como C.B.igual con el A.H.y el A.C.comun à los dos,y por la misma razón siendo sus lados semejantes,sus Angulos lo serán ; así bien esta anotacion servirá para todos los demás Exemplos.

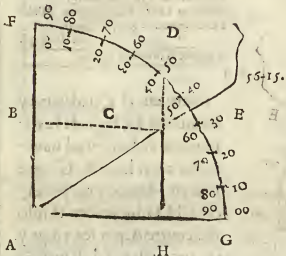
EXEM-



QVADRANTE DE REDVCCION.

EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en 20. gs. y 30. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 129. gs. y 15. ms. de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del Sueste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 204. gs. y 30. ms. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallò, y quantas leguas anduvo de Distancia.



Lati tud. Longit ud.

gs. ms. gs. ms.

Lugar falido-----20-30-199-00.

DiferenciaLatitud. 3-26-204-30.

Latitud llegada --- 23-56- 5-15.

20.

Leguas de diferencia en Lóg. 105 leg.

Entro en el Quadrante de Reduccion, y cuento en el lado A.G. las 105. leguas de la diferéncia en Lógitud navegadas, que será en H. tiro luego la perpendicular H.D. tiro el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15.ms. valor

del Rumbo que será por E. el qual corta à la perpendicular H;D. en C. lugar de la Nao, tiro la paralela C. B. y el intervalo B. A. es igual al H. C. de 68. leguas, y dos tercios, que hazè 3. gs. y 26. ms. de diferencia en Latitud, sumados con los 20. gs. y 30. ms. de Latitud salida, quedará en 23. gs. y 56. ms. por la Latitud llegada.

Para la Distancia mirese las leguas que importa el intervalo  
A.C.y hallara fer 126.leguas por la Distancia navegada.

Y así se dirá, que despues de la dicha derrota se hallò en 23.  
gs. y 56. ms. de Latitud, y anduvo 126. leguas de Distancia.

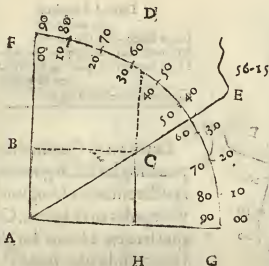




# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO III.

UN Piloto se hallò en 40.gs.00.de Latitud Norte de la línea Equinocial,y en 350.gs.y 15.ms.de Longitud , y de este paragé navegò por el Rumbo del Sudueste, quarta al Veite, y se hallò en 347.gs.de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallarà, y quantas leguas avrà navegado en esta derrota.



|                 | Latitud.                      | Longitud.    |
|-----------------|-------------------------------|--------------|
|                 | gs. ms.                       | gs. ms.      |
| Lugar salido--- | 40-00-                        | 350-15.      |
| Diferencia ---  | 2-11-                         | 347-00.legs. |
| Llegado-----    | 37-49-                        | 3-15.        |
|                 |                               | 20.vn.grd.   |
|                 | Legs.de la diferècia Long.65. |              |

Entro en el Quadrante, y cuento las 65. legs. de la diferencia en Longitud, en el lado A. G. que serà en H. tiro la perpendicular hasta D. tiro luego el hilo del centro A. por los 56. gs. y 15. ms. valor del

Rumbo, que serà por E. el qual corta a la perpendicular H. D. en C. lugar de la Nao, tiro la paralela hasta B. y el intervalo A. B. serà la diferencia en Latitud igual à la H. C. de 43. leguas, y dos tercios, que hazen 2. gs. y 11. ms. restados de los 40. gs. de la Latitud salida quedará por Latitud llegada 37. gs. y 49. ms.

Para la Distancia seràn contadas las leguas que huviere en el intervalo A. C. y se hallaràn ser 78. leguas largas por la Distancia navegada.

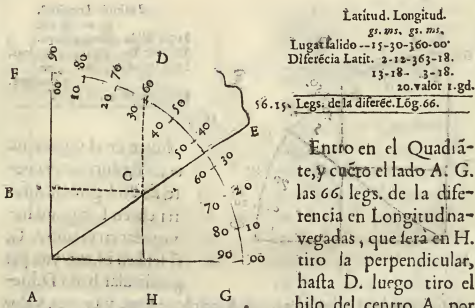
Y así se dirà, que se hallò en 37. gs. y 49. ms. de Latitud, y navegò 78. leguas de Distancia.



# QUADRANTE DE REDUCCION.

## EXEMPLO VI.

**V**N Piloto se hallò en 15.gs.y 30.ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 360. gs. de Longitud, y de este parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 3.gs.y 18.ms de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallò, y quantas leguas anduvo de Distancia.



Entro en el Quadrante, y cuento el lado A. G. las 66. legs. de la diferencia en Longitud navegadas, que sera en H. tiro la perpendicular, hasta D. luego tiro el hilo del centro A. por los 56.gs.y 15.ms. valor del Rumbo, que sera por E. el qual corta à la perpendicular H. D. en C. lugar de la Nao, tiro la paralela hasta B. y el intervalo A. B. es la diferencia en Latitud, que es de 44. leguas, las quales importan 2.gs.y 12.ms. restados de los 15.gs.y 30.ms. de la Latitud salida, quedará por la Latitud llegada 13.gs.y 18.ms.

Para la Distancia cuente las leguas q̃ huviere en el intervalo A. y C. y hallará ser 80.legs. escasas las que huviere navegado. Y así se dirá, que se halló en 13.gs.y 18.ms. de Latitud, y anduvo 80. leguas escasas. Y con esto daremos fin à esta Proposición, y à sus Exemplos..

PROPOSICION VI.

SABIDOS LA DIFERENCIA EN LONGITVD NAVEGADA, Y LA DISTANCIA ASSI BIEN NAVEGADA, HALLAR LA DIFERENCIA EN LATITVD, Y EL RVMBO.

DIFINICION.

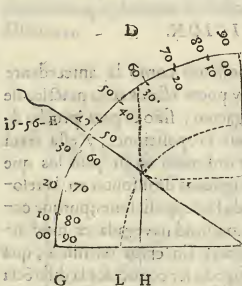


Esta Proposición como la anecedente son muy pocos vsados en la practica de la navegacion, sino es para prueba de las demás Proposiciones, y esta sexta suele de ordinario servir para los que son aficionados de disputar en la resolución de las Proposiciones; porque como la Longitud navegada es muy difícil conocer sin otros terminos, que son Latitud, y Rumbo, aqui se supone ser conocidos la diferencia de Longitud navegada, y la Distancia, y con ellos se buscan la diferencia de Latitud, y Rumbo, que se ignoran; y porque generalmente los que tratan destas sciencias llaman a esta Proposición la Penosa, he querido proseguir hasta concluir con todas seis Proposiciones; dando para ello exemplos, que habiliten mas a los curiosos: y aunque la resolución desta Proposición es mas facil por esta via del Quadrante de Reduccion, proseguiré con las mismas seis Proposiciones con las reducciones de los paralelos, que son las que perfeccionan a esta sciencia Nautica; y ahora procuraré concluir con su practica, y los Exemplos para su inteligencia.

Y así se dice que navegando el Navio de la Longitud de 30. y Latitud de 40. y se quiere hallar la Distancia y Rumbo.

# QVADRANTE DE REDVCCION.

**V**N Piloto se hallò en 36.gs.y 30.ms.de Latitud,y 11.gs.de Longitud ; y deste parage navegò en el Quadrante de entre el Norte,y el Leste,por Rumbo no conocido 48. leguas de Distancia , y se hallò en 13. gs. de Longitud,se quiere saber en que Latitud se hallò , y en que Rumbo navegò esta derrota.



|   | Latitud.            | Longitud.           |
|---|---------------------|---------------------|
|   | gs.                 | ms.                 |
| F | Lugar salido        | 36-30-11-00.        |
|   | Diferencia          | 1-20-13-00. salida. |
|   | Llegada             | 37-50-2-00.         |
|   |                     | 20, valor 1.gd.     |
| I | Legs. de diferencia | Lóg. 40.            |

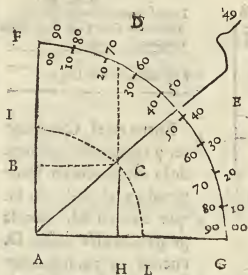
Entro en el Quadrante,y cuento las 40. leguas de la diferencia en Longitud en el lado A.G. q̃ serà en H.tiro la perpèdicular hasta D. cuento luego las 48. leguas de la Distàcia en qualquiera de los dos lados Norte,ò Leste, y sea en L. describo el Arco hasta I. dicho Arco cortarà à la perpendicular G.D. en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. hasta el Arco F. G. cortarà en E. en 56.gs.y 15.ms. valor del Rumbo del Norte F. para el Leste G. que serà al Nordeste, quarta del Leste. Para la diferencia en Latitud tiro la paralela C.B. el intervalo B:A es igual al C.H. que es la diferencia en Latitud, que importa 26.leguas,y dos tercios, que hazen 1. grado ; y 20. ms. sumados à los 36.gs. y 30. ms. de la Latitud salida quedará por la Latitud llegada en 37.gs.y 50.ms.

Y asì se dirà, que navegò al Norte, quarta del Leste, y se hallò en 37.gs.y 50.ms.de Latitud.



EXEMPLO I.

**V**N Piloto se hallò en 36. gs. y 30. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y en 350. gs. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte, y el Leste por Rumbo no conocido 80. leguas de Distancia, y se hallò en 353. gs. de Longitud, se quiere saber en que Rumbo avrà navegado, y en que Latitud se hallò.



Latitud. Longitud.

gs. 1715. gs. 1715.

Lugar falido-36-30-350-00.

Diferência Lat. 2-39-353- falida.

Llegada Latit. 33-51- 3.

20. valor 1.º d'

Diferença leg. de Lóg. 60.

Entro en el Quadrante,  
cuento las 60. leguas de  
la diferencia en Longi-  
tud en el lado A. G. que  
serà en H. tiro luego la  
perpendicular hasta D.  
cuento aora las 80. legs.  
de Distancia navegadas

en vno de los lados, y sea hasta L. describo el Arco I. el qual cortarà à la perpendicular en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. y cortarà al Arco F. G. en E. en 49. gs. valor del Rumbo del Norte para el Leste, que serà al Nordeste 4. gs. mas para el Leste.

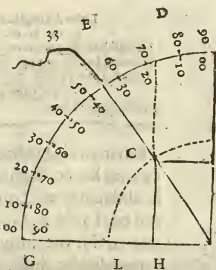
Para la diferencia en Latitud tire la paralela C.B.el intervalo A.B.es de 53. leguas de diferencia en Latitud, que hazen 2.gs.y 39.ms.restados de los 36.gs.y 30.ms.de Latitud salida; quedará en 33.gs.y 51.ms.por la llegada.

Y así se dirá, que se halló en 33.ºgs. y 51.ºms. de Latitud, y navegó por el Rumbo del Nordeste 4.ºgs. mas para el Leste.

QUADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO II.

**V**N Piloto se hallò en 30.gs.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y en 340.gs. de Longitud, y deste parage navegò por entre el Sur,y el Leste por Rumbo no conocido 74.leguas de Distancia, y se hallò en 342.gs.de Longitud,se quiere saber en que Rumbo navegò, y en que Latitud se hallò.



|                        |          |           |
|------------------------|----------|-----------|
|                        | Latitud. | Longitud. |
|                        | gr. ms.  | gr. ms.   |
| Lugar salido           | 30-00    | 340 00.   |
| Diferencia Lat.        | 3- 8-342 | salido    |
| Llegada                | 26-52    | 2-        |
|                        | 26.      |           |
| Legs. de la diferencia | Lóg 40.  |           |

I  
B Entro en el Quadrante, y cuento las 40. leg.  
de la diferencia en Longitud en el lado A. G.  
A que serà en H. tiro la perpendicular hasta D.  
cuento las 74. leg. na-

vegadas en Distancia desde A. por qualquier lado, y sean en I. describo el Arco hasta L el qual cortará à la perpèdicular H.D. en C. lugar de la Nao, tiro luego el hilo del centro A. por el pñto C. y cortará al Arco en E. en 33. gs. valor del Rumbo del Sur para el Leste, que viene à ser al Sueste, quarta del Sur, 45. ms. mas para el Sur.

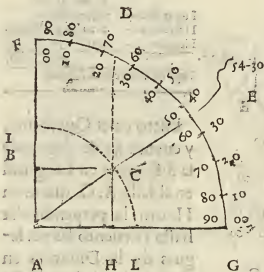
Para la diferencia en Latitud, tirará la paralela hasta B. el intervalo A. B. es de 62. leguas, y dos tercios, que importan 3. gs. y 8. ms. restados de los 30. gs. de Latitud salida, quedará por la llegada 26. gs. y 52. ms.

Y así se dirá, que se hallò en 26. gs. y 52. ms. de Latitud, y navegò por el Rumbo del Sueste, quarta del Sur, 45. ms. mas para el Sur.

EXEM-

### EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en 30.gs.y 15.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial,y 350.gs.de Longitud , y deste parage navegò por entre el Norte,y el Veste por Rumbo no conocido 74. leguas de Distancia , y se hallò en 347. gs. de Longitud,se quiere saber en que Rumbo avrà navegado , y en que Latitud se hallò.



|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Latitud.                       | Longitud.           |
| <i>gs. ms. gs. ms.</i>         |                     |
| Lugar salido                   | 30-15-350-00.       |
| Diferencia                     | 2-10-347-00. salid. |
| Llegada                        | 32-25-3-            |
|                                | 20. de 1. gd.       |
| Legs. de la diferencia Log 60. |                     |

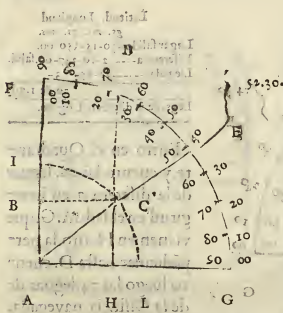
[illegible]

Para la diferencia en Latitud tiro la paralela C.B.el intervalo A.B.es de 43. leguas, y vn tercio, que hazen 2. gs. y 10. ms. sumados con los 30. gs. y 15. ms. de Latitud salida, quedará en 32. gs. y 25. ms. por la Latitud llegada.

Y así se dirá, que se hallò en 32. gs. y 25. ms. de Latitud, y navegò por el Norueste, quarta del Veste, 1. grado, y 45. ms. mas al Norueste.

### EXEMPLO III.

**V**N Piloto se hallò en 7.gs.y 30. ms. de Latitud Norte de la línea Equinocial, y en 360. gs. ( primer Meridiano) de Longitud,y deste parage navegò por entre el Sur,y el Leste por Rumbo no conocido 76. leguas de Distancia, y se hallò en 3. gs. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallò,y el Rumbo en que governò.



|                                |                |                |
|--------------------------------|----------------|----------------|
|                                | Latitud.       | Longitud.      |
|                                | <i>gr. ms.</i> | <i>gr. ms.</i> |
| Lugar salido                   | 7-30           | 60-00.         |
| Diferencia                     | 2-20           | 363-llegada    |
| Llegado                        | 9-10           | 30-7           |
|                                |                | 30. de vn gd.  |
| Legs de diferencia en Log. 60. |                |                |

Entro en el Quadrante,  
y cuento las 60. leguas de  
la diferencia en Longitud  
en el lado A. G. que es en  
H. tiro la perpendicular  
hasta D. cuento las 76. le-  
guas de la Distancia en  
vno de los lados, y sea  
hasta L. describo el Arco  
hasta I. el qual corta a la perpendicular en C. lugar de la Nao.  
tiro luego el hilo del centro A por el punto C. y cortará al Arco  
en E. en 52. gs. y 30. ms. valor del Rumbo, que viene à ser al Sues-  
te, quarta del Leste; 3. gs. y 45. ms. mas para el Sueste.

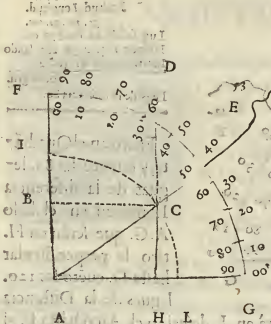
Para la diferencia en Latitud se tire la paralela C. B. y el in-  
tervalo A.B. ferà de 46. leguas, y dos tercios, importa 2. gs. 20. ms.  
restados a los 7. gs. y 30. ms. de Latitud salida, quedará en 5. gs. y  
10. ms. por la Latitud llegada.

Y assi se dirá, que se halló en 5. gs. y 10. ms. de Latitud; Y na-  
vegò por el Rumbo del Sueste, quarta del Leste, 3. gs. y 45. ms.  
mas para el Sueste.

EXEM-

# EXEMPLO V.

**V**N Piloto se hallò en la linea Equinocial, y en el primer Meridiano de donde empieza la Longitud, y de este parage navegò por entre el Sur, y el Veste, por Rumbo no conocido 100. leguas, y se hallò en 356. gs. de Longitud, se quiere saber en que Rumbo avrà navegado, y en que Latitud se hallò.



Latitud. Longitud.

gs. ms. gs. ms.

Lugar salido -- 00-00-360-00.

Diferencia Lat. 3-4-356-00. salid.

Latitud llegada. 3-4-14.

20. valor 1. gd.

Legs. de la diferenc. Leg. 80.

Entro en el Quadrante de Reduccion, y cuento las 80. legs. de diferencia en Longitud en el lado A. G. que serà en H. tiro la perpendicular hasta D. cuento las 100. leguas de Distancia en vno de los lados,

que serà en L. describo el Arco hasta I. el qual corta à la perpendicular H. D. en C. lugar de la Nao, tiro el hilo del centro A. por el punto C. cortará al Arco por E. de 53. gs. valor del Rumbo, que serà al Sudueste, quarta del Veste, 3. gs. y 15. ms. mas para el Sudueste.

Para la diferencia en Latitud tire la paralela C. B. y el intervalo A. B. mostrarà ser de 61. leguas, y vn tercio, que hacen 3. gs. y 4. ms. y como salio de la linea Equinocial para el Quadrante de hazià medio dia, su Latitud serà 3. gs. y 4. ms. al Sur.

Y assi se dirà, que se hallò en 3. gs. y 4. ms. de Latitud Sur de la linea Equinocial, y navegò por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, 3. gs. y 15. ms. mas al Sudueste.

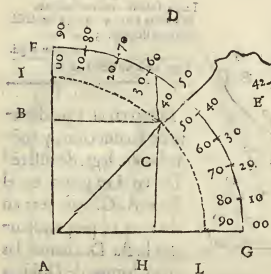
EXEM-



# QUADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO VI.

**V**N Piloto se hallò 46.gs.de Latitud Sur de la linea Equinocial,y 259. gs. de Longitud , y deste parage , navegò por entre el Norte,y el Leste por Rumbo no conocido 120.leguas de Distancia , y se hallò en 263. gs. de Longitud , se quiere saber en que Latitud se hallò , y en que Rumbo navegò esta derrota.



Latitud. Longitud.

gs. ms. gs. ms.

Lug. salido. 46-00-259-00.

Diferéc. Lat. 4-30-263-salido

Latir. llegado- 41-30- 4.

20. vn grd.

Legs. de la diferécia 80.

Entro en el Quadrante,y cuento las 80. leguas de la diferencia Longitud en el lado A.G. que seràn en H. tiro la perpendicular hasta D. cuèto las 120. leguas de la Distancia

en vno de los lados , que serà en I. describo el Arco hasta L. el qual cortarà à la perpendicular en C. lugar de la Nao,tiro luego el hilo del centro A. por el punto C. el qual cortarà al Arco en E. en 42.gs. valor del Rumbo,que es al Nordeste 3. grados mas al Norte.

Para la diferencia en Latitud tire la paralela C. B. el intervalo A.B.es de 90.leguas,que hazen 4.gs.y 30.ms.de Latitud, restados de los 46.gs.de Latitud salida,quedarà en 41. gs. y 30.ms. por la Latitud llegada.

Y assi se dirà,que se hallò en 41.gs.y 30.de Latitud,y navegò al Nordeste 3.gs.mas para el Norte.

Y con esto daremos fin à estas seis Proposiciones,conviniendo en sus primeras reglas los vnos con los otros,como por ellos se verà.

PRO-

PROPOSICION VII.

DE LA  
NAVEGACION  
DE NORTE. Y SVR.

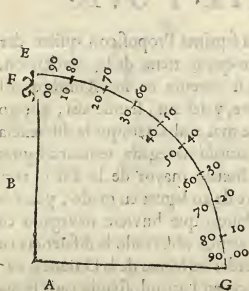


N esta septima Proposicon quiero dar el vso que se tiene de la navegacion, que se executa en los Rumbos del Norte, y del Sur, siendo assi, que no tiene mas embarazo, que la diferencia de Latitud navegada, reducir à leguas de Circulo mayor de la Esfera terrestre de 20. leguas en grado, y será la Distancia que huviere navegado en su derrota; y al contrario no ayiendo observado la diferencia en Latitud navegada, serán reducidas las leguas de la Distancia navegadas à grados de la diferencia en Latitud, siendo cada legua valor de tres minutos de grado, y desta suerte se sabe lo que huviere tenido, assi de Distancia, como de diferencia en Latitud navegadas; esto es, no ayiendo inconvenientes, que hagan variar la direccion de los Rumbos de Norte, y del Sur: porque segun mi corto discurso, la correccion mas incierta, que se practica en la navegacion, es la que se haze en los Rumbos de Norte, y del Sur, siendo assi, que entre los Navegantes, es, segun su sentir, de menos consecuencia, y es de quien se debe tener mas especial cuydado; aqui escusaremos al presente su enmienda, y proseguiremos la practica que se debe executar desta navegacion por el Quadrante de Reduccion, que ha su tiempo daremos con las correcciones que se deben executar de las derrotas inciertas.

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## PRACTICA.

**S**Aliò vn Piloto de 36.gs. 30. ms. de Latitud, sea al Norte, ò Sur de la linea Equinocial, y de 6.gs. de Longitud, y deste parage navegò rectamente por el Rumbo del Norte, hasta que se hallò en 38.gs. de Latitud, se quiere saber que Distancia navegò, y en que Longitud se hallò.



Latitud, Longitud.

gs. ms. gs. ms.

Lugar salido --- 36-30- 6-00.

Llegado----- 38-00- 0-00.

Diferencia----- 1-30- 6-00.

Valor de vn grd. 20. valor vngrd.

Legs. de la Latit. 30.

Entro en el Quadrante, y cuento las 30.legs. de la diferencia en Latitud en el lado del Norte Sur, que es A. F. adonde se halla el hilo del centro A. en E. y dichas 30.leguas vienen en B. rectamente en el mismo Rumbo del Norte, y porque es el mismo Rumbo el Meridiano de donde saliò, no se halla diferencia de Longitud, y así se hallò en los mismos 6.gs. de Longitud de donde saliò debaxo del mismo Meridiano; y al contrario, si se sabe la Distancia (siendo igual en esta à la diferencia en Latitud las mismas 30.leguas) que las mismas 30.leguas de Distancia, reducida à gs. seràn 1. grado, y 30.ms. y se sabe la diferencia en Latitud, y será sumada, ò restada, segun que fuere la derrota.

## NOTA.

Todas las vezes, que la diferencia de Latitud propusiere de mayor cantidad, que la Distancia navegada, en tal caso la Proposicion es falsa, y no es practicable.

PRO-

PROPOSICION VIII.

DE LA  
NAVEGACION  
DE LESTE VESTE.



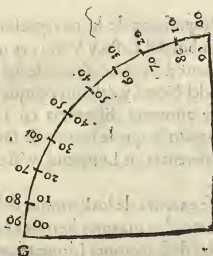
Sta Proposicion de la navegacion de los Rumbos del Leste, y Veste, es muy semejante à la antecedente de los Rumbos del Norte, y del Sur; porque en esta no se aumenta diferencia en Latitud, solo todo lo que se navega de Distancia es diferencia en Longitud, y al contrario.

En esta navegacion, que se executa de los Rumbos del Leste, y del Veste, es adonde se cometen los mayores errores entre los Navegantes, porque como las descripciones Idrograficas de las cartas de marear de grados iguales (generalmente llamadas cartas planas) tienen todos los Meridianos paralelos los vnos con los otros, y assi bien los grados de Latitud son iguales à los que tuvieren de la Longitud en la linea Equinocial; por esta razon los que son poco cursados en la inteligençia de la Esfera resuelven todas las derroras de distintos paralelos fuera de la linea Equinocial, como si se navegarà debaxo de la misma linea Equinocial, siendo assi, que en cuerpo esferico, como es el mundo, las paralelas que se hallan fuera de la linea Equinocial son menores Circulos que la Equinocial, y serà fuerça, que las reglas que se huvieren de executar en sus navegaciones sean distintas à las que se hizieren en la Equinocial, como daremos à entender à su tiempo.

# QUADRANTE DE REDUCCION.

## PRACTICA.

**S** Aliò vn Piloto de la linea Equinocial, y de 360. gs. de Longitud ( que es el primer Meridiano de donde empieza à contar la Longitud ) y deste parage navegò por el Rumbo del Veste hasta que se hallò en 356. gs. de Longitud , se quiere saber en que Latitud se hallò , y quantas leguas navegò de Distancia.



|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| La Equinocial. Longitud.       |               |
| gs. ms. gs. ms.                |               |
| Lugar salido                   | 00-00-360-00. |
| Lugar llegado                  | 00-00-356-00. |
| Diferencia                     | 00-00-4-00.   |
|                                | 20. vngrd.    |
| Leg. de la diferencia Leg. 80. |               |

Entro en el Quadrante, y cuento las 80. leg. de la diferencia en Longitud en el lado del Leste Veste, que es A. G. y serà en H. y porque el Rumbo es la del Veste

no se aumenta, ni se disminuye diferencia en Latitud, y se hallò en la misma linea Equinocial; y porque en ella los gs. de Longitud importan à 20. leguas ( segun nuestra cuenta ) su diferencia de Longitud navegada fueron 4. gs. que reducidos à leguas; importan 80. y tantos dirè que anduvo de Distancia por el mismo Rumbo del Veste debaxo de la misma linea Equinocial.

Segun las reglas, que hasta aora hemòs dado en estas ocho Proposiciones, y todos sus Exemplos, no hemos reducido cosa alguna, respecto al Globo terrestre, sinò es segun la descripcion de la carta plana: mas aora passarèmos à la prueba, adonde se veràn los errores que se cometen en la tal carta plana.



NOTA.

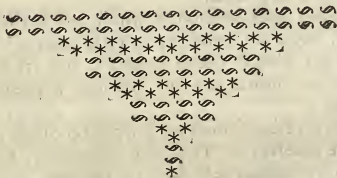
**T**ODO lo que hasta aqui hemos escrito en estas ocho Proposiciones ha sido segun las reglas de la practica de la carta plana de grados iguales; sin la Reduccion de los paralelos; que se requiere para conformar con el Globo terrestre; y porque la descripcion Hidrografica de la carta plana de grados iguales no conviene con la del Globo terrestre ( sobre cuya superficie se executa la navegacion ) si vsamos con la practica de las ocho Proposiciones antecedentes; no ay duda que las derrotas, que se executaren seràn imperfectas para las que se requieren para convenir con el Globo terrestre; por cuya razon serà fuerza valernos de algunas reglas Geometricas, que nos hagan reducir estas seis Proposiciones ( antecedentes hechas para la carta plana ) para que nos puedan servir en el Globo terrestre, conveniendo à sus partes por medio de vna mediana paralela proporcional à las dos Latitudes salida, y llegada, respecto del Globo terrestre; y desta suerte hallaremos todas las dificultades, è imperfecciones, que se cometen en la navegacion por falta de la inteligencia que se requiere para su practica.

Y primero manifestaremos el horror que se comete navegando, segun nos demuestra la carta plana à lo que se debe navegar sobre el Globo terrestre, con las Demonstraciones convenientes para que mas bien se pueda entender su vfo.

En estas seis Proposiciones puede reparar el curioso, conque facilidad se resuelven los Triangulos rectangulos, Retilineos planos, sin la necesidad de los senos, ni tangentès, ni numeros logaritmicos; pues solo por medio deste admirable instrumento del Quadrante de Reduccion se escusan todas las proligidades de la Arithmetica; y aunque pudiera dar consecutivamente reglas para resolver todo genero de Triangulos Retilineos, assì Acutangulos, como Obtusiangulos;

## QVADRANTE DE REDVCCION.

no me parece ser lugar conveniente este para proseguir su practica , sino darles otro lugar mas conveniente , como se veràn à su tiempo con la mucha claridad , y resolucion prompta con que resolverèmos su practica , y darèmos fin à esta primera parte de la navegacion , sirviendonos para la facilidad de la inteligencia de la segunda parte , ò Arte mayor de la navegacion , à donde procurarè explicarme con la mayor claridad que pudiere con las Demonstraciones mas necessarias que se requieren para su inteligencia.



LA DIFERENCIA QUE AY DE LA  
CARTA PLANA, AL GLOBO TERRESTRE.



A descripcion Idrografica de la carta de marear de grados iguales ( llamada carta plana ) es vna representacion de tierra, y mar, ò parte dellas, descrito en superficie plana, à donde nos demuestra las tierras de la manera que estàn situadas por las orillas de la mar, à las quales llamamos costas Maritimas, ò Puertos, poniendolos en sus Latitudes, y Longitudes, y segun los Rumbos en que demorran, y las Distancias, que ay entre ellas, y como el Globo terrestre de la tierra, y agua es vn cuerpo Esferico perfectamente redondo, à donde todos los Meridianos salen de los dos Polos del mundo, y llegan à la linea Equinocial, ò por mejor dezir salen de vno de los Polos, y fenecè en el otro su opuesto, siendo su mayor Distancia en la linea Equinocial los vnos de los otros, y quanto mas vàn llegando à los Polos del mundo se vàn juntando mas, y mas, de suerte, que en la paralela de la Latitud de 60. gs. se hallan distantes los vnos Meridianos de los otros la mitad que se hallaron en la linea Equinocial, y así en las paralelas de 70. y 80. gs. se iràn mas, y mas acercando, de tal suerte, que en los 90. gs. que es el Polo del mundo vienen à juntarse todos en vn solo punto.

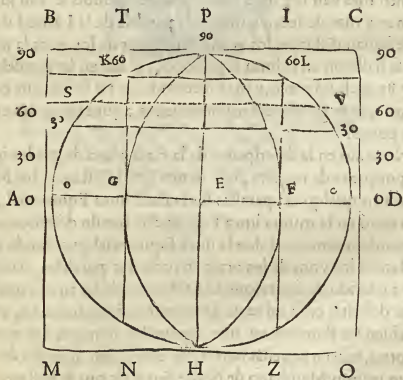
No es así en la descripcion de la carta plana de grados iguales, porque es de manera, que tienen igual Distancia los Meridianos en qualquiera paralela fuera de la linea Equinocial, que la tu vieró en la misma linea Equinocial, siendo descritos rectos perpendicularmente sobre la linea Equinocial, guardando igual Distancia los vnos de los otros en todas las paralelas, como se ha ya referido, de suerte, que las Distancias de las tierras que huviere descritas en la tal carta de marear seràn defectuosas, como tambien los Rumbos en que demuestrá demorar las vnas de las otras, solo en aquellas tierras que estuvierén situadas debaxo de vn mismo Meridiano de Norte Sur, y las que se hallaten de-

baxo

## QVADRANTE DE REDVCCION.

baxo de la linea Equinocial, por ser estos dos Círculos mayores, y las Distancias que por ellas se navegarẽ ser conforme se navegan sobre el Globo terrestre, y enseña la carta plana: mas siendo situadas las tierras en otras distintas partes, q̃ en los Meridianos, y en la linea Equinocial, como en diferentes Latitudes, y Longitudes, y en vna Latitud, y diferētes Longitudes, que seràn debaxo de vn Meridiano las Distancias que huviere entre ellas, ni los Rumbos, que demoraren no seràn ciertas, como demuestra la carta de marear de grados iguales; y para que lo dicho se verifique daremos la práctica con la Demostracion presente.

Sea en la Demostracion presente A.H.D.P. figura del Globo del mundo; y sea M. B. C. O. figura del plano de la carta, cuyos Meridianos son M.B.) (N.T.) (P.H.) (Z.I.) (O.C.) sean los Meridianos del Globo terrestre P.A.B.H.) (P.G.H.) (P.E.H.) (P.F.H.) (P.D.H.) sea la linea Equinocial de las dos Demostracion comun, la recta A.D. Demostracion de la diferencia de lo plano à lo Esferico.



En la qual todos los Meridianos , assi de la figura Esferica , como de la plana distan igualmente los vnos de los otros ; sean los Polos del mundo los puntos P. y H. donde fenecen los Meridianos de la figura Esferica representacion fixa del Globo terrestre : luego con evidencia se yè , que los Meridianos quanto mas llegan à los Polos P. y H. se vãn juntando en el Globo del mundo , y en la paralela de 60. grados de Latitud , que es la linea K. L. serà la mitad de todo el Circulo de la linea Equinocial A. y D. como se prueba por la misma Demonstracion : luego cada grado de Longitud de aquella paralela de 60. grados , valdrà la mitad de lo que valen en la linea Equinocial ; y si consideramos en la figura plana , que es la representacion de la carta de grados iguales en la paralela de 60. grados , que son los puntos S. y V. su intervalo serà igual à la de la linea Equinocial A. y D. siendo assi que la figura Esferica , representacion del Globo terrestre , nos demuestra ser la mitad de la Equinocial la dicha paralela de 60. grados como el intervalo K. y L. luego si vna Nao sale de la tierra , que està situada en el punto S. en 60. grados de la carta plana para ir à la otra tierra , que se halla en el punto V. assi bien en 60. grados de Latitud debaxo de vna paralela por el Rumbo del Leste , y el Veste , no debe navegar la Distancia , que le demuestra la carta plana , que es S. y V. igual à toda la Equinocial A. y D. sino la que demuestra la figura Esferica , que es el intervalo K. L. que es la mitad de la linea Equinocial , porque el intervalo A. E. ò E. D. es igual à la paralela K. y L. de 60. grados : y aunque en la carta plana demuestra 180. grados de Longitud , que son 3600. leguas de Distancia por el intervalo S. y V. en la paralela de 60. grados ; assimismo en el Globo del mundo el intervalo K. L. es de 180. grados de Longitud , mas no tienen mas de 1800. leguas de Distancia , que es la mitad de lo que valen en la linea Equinocial , y no como demuestra la carta plana la misma Distancia en qual quiera de las paralelas , como la misma linea Equinocial,

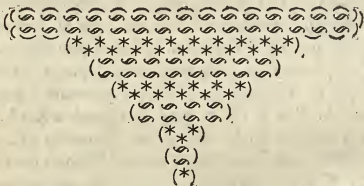


# QVADRANTE DE REDVCCION.

comó nos demuestra la misma figura con sus Meridianos rectos , y paralelos los vnos con los otros , siendo así, que son como nos demuestra la figura Esferica , porque así que salen de la linea Equinocial se vãn inclinando , y llegando se los vnos à los otros , hasta que vienen à juntarse en los dos puntos , ò Polos del mundo P. H. y en esta conformidad se debe entender la mucha diferencia que ay entre la carta plana de grados iguales al Globo terrestre sobre que se

navega.

\* \* \*



## SEGUNDA PARTE

DE LA  
NAVEGACION

## CON LA REDUCCION

## DE PARALELOS,

EN LA CONFORMIDAD QUE NOS DEMUESTRA  
EL GLOBO TERRESTRE,

PROPRIAMENTE ARTE MAYOR  
DE LA NAVEGACION.

## D I F I N I C I O N .



O que hasta aqui hemos escrito ha sido solamente principios de la navegacion, en los quales se pueden adestrar los aficionadados principiantes; que quieren comprehender estas sciencias, pues en ellas se hallaràn todas las reglas que son necessarias para la practica, y buena direccion de la navegacion; y porque algunos que presumen ser muy inteligētes en estas sciencias, de la navegaciō (no usando en su practica mas reglas de las que hasta aqui hemos escrito) vean quan diferentemente se deben resolver las reglas de la verdadera navegacion de lo q̄ ellos observan, proseguirēmos con esta segunda parte, de Arte mayor de la navegacion, en la qual se verà con la evidencia, y Demonstraciones convenientes, quantos errores se cometen usando la practica de las derroras, solamente con la simple resolucion de los Triangulos Retilinos planos, como hasta aqui hemos practicado en todas las Proposiciones, y sus Exemplos.

PRO-

PROPOSICION I.

EN LA QVAL SE DAN A CONOCER  
las leguas que vale vn grado de Longitud de  
qualquier paralelo, respecto de valer  
en la Equinocial 20.  
leguas.

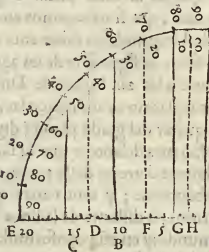
D I F I N I C I O N.



Si el mundo fuera plano en la conformidad, que nos demuestra la carta de grados iguales ( llamada Plana ) no huviera cosa mas cierta que los grados de Longitud, porque fueran todos iguales, assi en la linea Equinocial, como fuera della, en qualquiera paralelo mayor, ò menor Distancia de la Equinocial, porque en la descripcion Plana en la paralela de 60. gs. vale vn grado de Longitud, lo mismo que en la linea Equinocial, que son 17. y media Españolas, 15. de las Alemanas, y 20. de las que vsamos en este tratado ( por ser mas acomodadas para las resoluciones de las Proposiciones ) siendo assi que en el Globo del mundo terrestre, en la misma paralela de 60. gs. valen 8. y tres quartos Españolas, 7. y media Alemanas, y 10. de las nuestras, y porque no convienen estas cantidades à las de la carta plana, sino que exceden en cantidad duple à las que verdaderamente son en el Globo terrestre, por esta causa se cometen muchísimos errores en la navegacion, alargando algunas vezes las Distancias en mayor cantidad de leguas de las que ellas son, y otras vezes al contrario, como darèmos à entender, vamos à su practica.

# PRACTICA.

**S**I los grados de Longitud son dados sin minutos serán multiplicados por 20. y el producto dará las leguas que importan dichos grados en la linea Equinocial. Y si los grados fueren dados con los minutos, con los grados se hará como se ha dicho, y los minutos que huviere, demàs de los grados, se cogerà la tercera parte dellos, y serán leguas, y si sobrare vna, ò dos serán tercios de leguas.



Para resolver nuestra practica, considerèmos que la Demonstracion presente sea el Quadrante de Reduccion, su cètro sea A. y el lado A.E. sea la linea Equinocial à donde damos valor de vn grado de Longitud con 20. legs. sea el punto P. el Polo del mundo 90.gs. Esto asì dispuesto proponemos que en la misma

Equinocial A.E. vale vn grado de Longitud 20. leguas, como en el Meridiano A.P. por ser Circulos mayores: mas en otra qualquiera Latitud no tendràn los grados de Longitud el mismo valor, para lo qual supongamos que en la paralela de 40. gs. se quiere saber el valor que tiene vn grado de Longitud, dexo caer vna perpendicular de los 40. gs. de Latitud à la linea Equinocial A.E. que viene à ser en C. cuènto las leguas que ay desde A. hasta C. y hallare ser 15. y 20. ms. que es vn tercio de legua; y asì dire, que en la paralela de 40. gs. de Latitud sea al Norte, ò al Sur vale vn grado de Longitud 15. leguas, y vn tercio, y no 20. legs. como demuestra la carta plana, y si miramos à la paralela de 50. gs. hallaremos entre la letra A. y D. 12. leguas, y 52. ms. de legua

# QUADRANTE DE REDUCCION.

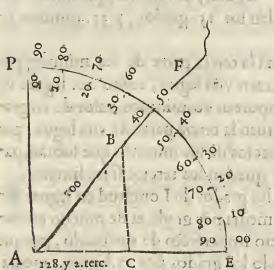
por vn grado de Longitud de aquella paralela, y si en 60. hallamos 10. leguas, valor de vn grado de aquella paralela, que es la mitad de la Distancia que tiene en la Equinocial, como demuestra la letra B. hasta el A. y en 70. grados hallaremos que tiene 6. leguas, y 50. minutos, como en 80. tres leguas, y 18. minut. y finalmente en los 85. grados, hallaremos que su grado de Longitud tiene 1. legua, y 44. minutos de legua, como demuestra su perpendicular H. hasta A.

Esta variedad de los grados de Longitud nacen los grandes errores que se cometen en las navegaciones quando las derrotas son executadas segun las reglas de la carta plana de grados iguales, pues con evidencia vemos, que si navegamos en la paralela de 40. grados vn grado de Longitud, tan solamente caminamos 15. leguas, y vn tercio sobre la superficie de las aguas, y como la carta plana nos demuestra las 20. leguas de Distancia por vn grado: y si seguimos sus reglas no ay duda, que las 4. legs. y dos tercios de la diferencia, que ay del grado plano (digamos asì) al grado reducido irà la Nao mas delantero que su fantasia, ò derrota, luego si se juntan algunas derrotas deste tenor, el error està manifesto inremediabilmente; y tanto mas quanto fuere la paralela de mayor Latitud, ò distante de la linea Equinocial hàzia los Polos del mundo: y en esta conformidad se debe hallar la cantidad de las leguas que tienen los grados de Longitud en diversos paralelos.





**S**Vponemos, que se quiere saber en la paralela de 50. grados de Latitud, sea al Norte, ò al Sur de la línea Equinocial quantas leguas valen 10. grados de Longitud, las quales multiplicadas por 20. importan 200. leguas de las que valen en la Equinocial (que llamaremos 200. leguas Equinociales) y para resolver estas à las leguas que valen en la dicha paralela, se obrará por el Quadrante de Reduccion en la forma siguiente.



Tiro el hilo del centro A. por los 50. gs. de la paralela F. y cuento en èl las 200. leguas Equinociales, que importan los 10. grados de Longitud, que seràn en el punto B, dexé caer la perpédicula hasta C. cuente luego las leguas que huviere en el intervalo A. C. y hallará ser 128. leguas y dos tercios, que son los

que valen los 10. grados de Longitud en la paralela de 50. grados, y no como supone la carta plana 200. leguas, que hallamos de diferencia de lo que importan en el Globo terrestre à los que valen en la carta plana 73. leguas, y vn tercio, que es vn error manifesto, de que puede proceder vn naufragio inremediable. Y si ademas de los grados huviere minutos, seràn partidos por tres, y daràn las leguas, y los que sobren seràn tercios de leguas, que valdràn à 20. minutos cada vno, como si quisieramos reducir 15. grados, y 35. minutos de

Longitud à leguas Equinociales, la regla se pondrà en practica en la forma que se sigue.

\*\*\*

En la practica se obrará, que en 128. y 2. tercios de leguas, y 35. minutos de Longitud. Puef-

# QUADRANTE DE REDVCCION.

gs. ms.  
 15 ----- 35.  
 20.  
 300.  
 11.----- 40.  
 311. y 2. terc. 40. ms.

Puestos en la margen los 15. gs. y 35. minutos, serán multiplicados los grados por 20. importan 300. luego la tercia parte de los 35. son 11. y sobran dos tercios, que son 40. minutos, los quales pongo debaxo de los 300. y la suma importa 311. leguas, y dos tercios, que son 40. ms.

de leguas, que es lo que valen los 15. grados, y 35. minutos en leguas Equinociales.

La razon porque se toma la tercia parte de los minutos por leguas, es que 3. minutos hazen vna legua, como 20. leguas vn grado, porque 20. por 3. importan 60. minutos, valor de vn grado, assi tambien es vn minuto la tercia parte de vna legua, por cuya razon se toman los tercios de los minutos que sobran, para que salgan los enteros, y queden los tercios si los huviere.

Y si quisiere convertir los grados de Longitud en leguas Españolas de à 17. leguas, y media por grado es de mucho embaraço, y siempre ay numero imperfecto de quebrado, porque despues de aver multiplicado los grados por 17. leguas, y media, para resolver los minutos, que huviere demàs de los grados se debe formar vna regla de proporcion, diziendo, si 60. minutos, que vale vn grado dan 17. leguas, y media, quedaràn los minutos que se suponen, como por exemplo desçeamos saber quantas leguas Españolas hazen 15. grados, y 32. minutos.

|                 |             |                                  |         |
|-----------------|-------------|----------------------------------|---------|
| gs.             | ms.         |                                  |         |
| 15.             | 32.         | (si 60. valen 17. md. quanto 32. |         |
| 17. y md.       |             |                                  | 17. md. |
| 105.            |             |                                  | 224.    |
| 117. md. 30.    |             | 0   2                            | 326.    |
| Por los 32. ms. | 9. -- 20.   | 560 - 2. leg. y 20. ms.          | 1.      |
| El producto.    | 271. -- 50. | 60                               | 560.    |

Halla por esta operacion, que valen 271. leguas, y 50. minutos de leguas Españolas los 15. grados, y 32. minutos de Longitud.

Y

Y si se quisiere reducir à leguas Alemanas , que son 15. por grado se deben multiplicar los grados por 15. y luego los minutos que sobren se cogerà la quarta parte dellas , por que cada minuto se regula à quarta parte de legua , y los que sobren seràn quartas de leguas.

La razon , porque se toma la quarta parte de los minutos , es que vn grado tiene 15. leguas , y 15. vezes 4. son 60. valor de los minutos que tiene vn grado ; y así se halla regulado cada minuto por quarta parte de legua , como en nuestra Proposicion se toman las tercias partes de los minutos , siendo estas operaciones mas faciles de resolver , como se verá en sus lugares.


## NOTA.

**L**A razon porque vso en este tratado las leguas de 20. en grado , no es por el embarazo que se me sigue de reducir à leguas Españolas de à 17. leguas , y media por grado : mas la razon que se me sigue para esta computacion , es que qualquiera Proposicion que se resuelve con las leguas Españolas es de mucho embarazo para los principiantes , y por ajustadas que lleve las cuentas se ofrecen muchas vezes numeros quebrados , de quienes no hazen caso , y quedan las reglas imperfectas ; lo que en esta computacion se facilita , y es mas prompta la operacion , teniendo el numero de los 20. mitad , quarto , quinto , y dezimo , lo que no tienen las 17. y media , ni mitad , ni tercio , ni ningun numero racional de iguales , o enteros.

## PROPOSICION II.

EN LA QUAL SE REDVCEN LAS  
leguas de Longitud à grados de  
paralelas.

### D I F I N I C I O N.

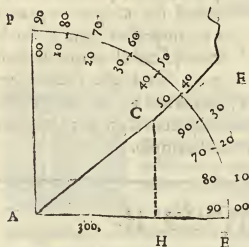
Sta Proposicion es muy semejante à la antecedente en su operacion , solo se diferencia en que en la antecedente convertimos los grados en leguas , y en esta vamos à convertir las leguas à grados de la Equinocial ; y así no me detendré en mas explicacion , confiado que bastará la practica de su operacion para entenderlo.

### PRACTICA.

**A** Viendo navegado vn Piloto en la paralela de 40.gs. ( sea al Norte , ò Sur de la linea Equinocial ) por el Rumbo del Leste , ò del Veste 300. leguas de Distancia , quiere reducir estas leguas navegadas en esta paralela à grados de Longitud de la linea Equinocial ; si se haviere de obrar , segun la descripcion de la carta plana, no era necessario otra cosa sino partir las 300. leguas por 20. y el producto diera los grados que importàran en la carta plana , por ser iguales en su descripcion la paralela de 40. grados à la de la linea Equinocial : mas como dessea- mos dar reglas de la Reduccion de los paralelos , y que cada vna de por si requiere distinta Reduccion , será fuerça valernos de Proposiciones convenientes , por las quales reduzgamos lo plano de la carta à cuerpo Esferico.

Avien-

**A** Viendo navegado, como he dicho, 300. leguas en Longitud en la paralela de 40. grados, lo que debo hazer, es contar en el Quadrante de Reduccion las 300. leguas en el lado del Leste Veste A.E. que será en H. tiro luego el hilo



del centro A. por los 40.  
gs. valor de la paralela F.  
levante luego la perpen-  
dicular desde H. hasta el  
hilo que pasó la parale-  
la, y cortará en C. cuente  
luego las leguas que hu-  
viere desde el centro A.  
hasta C. y hallará ser 391.  
leguas, y media largas, las  
quales serán convertidas  
à grados de Longitud de  
esta manera.

Después de aver puesto en la margen las 391. leguas, y 30. minutos, como se ve, tiro vna raya debaxo, y luego otra perpendicular, dexando el numero de la mano derecha à fuera, como se ve, assi en las leguas, como

391 -- 310 -- ms.  
19-33-  
2  
19-35



# QUADRANTE DE REDVCCION.

## EXEMPLO I.

**Q** Viero reducir à grados de Longitud 124. leguas Equinociales, para lo qual debo ponerlos à la margen, como se vèn, y tirar vna raya debaxo, luego dividir el numero de la mano derecha, salga lo que saliere aqui, queda 4.

*Leguas. 12 | 4 -----*

*Grados. 6. gs. 12. ms.*

y el numero, quedará en 12. su mitad son 6. que los grados que importan, aora se ha de multiplicar el 4. que se sacò por 3. siendo este numero general para esta multiplicacion, importará 12. ms. de grados. Y así se dirà, que los 124. leguas importan 6. gs. y 12. minutos de Longitud, prosigamos con otro Exemplo.

## EXEMPLO II.

**Q** Viero reducir à grados de Longitud 1636 legs. y 25. ms. de Distancia navegadas, dichas leguas debo poner en la margen, como se vèn, y quedará con la margen el 6. à fuera, y se dirà la mitad de 16. son 8. luego se dirà la mitad de 3

*163 | 6 ---- 2 | 5.*

*81. 30. Por la sobra del 3.*

*18. Por los 6 de à fuera.*

*1. Por los dos minutos.*

*81. gs. 49. ms.*

es vno, y sobra vno, esta sobra importa 30. ms. como se vè por la sobra del 3. luego el 6. será multiplicado por 3. ms. números generales, importan 18. ms. como se vè, luego la mitad del 2. de los minutos es 1. conque toda la suma importa 81. grados, y 49. minutos de Longitud, como se vè en la margen, y en esta conformidad se obrarán todas las que se ofrecieren desta Proposicion, facilitando este modo de Reduccion las operaciones muy embarazosas que se suelen ofrecer si se practicàra con las leguas Españolas.

PRO-

# PROPOSICION III.

POR EL QVAL DAREMOS REGLAS  
de hallar la mediana paralela de  
entre dos diferentes  
Latitudes.

## D I F I N I C I O N.



Sta Proposicion es la vnica, que reduce à la navegacion Plana, ò primera parte, segun que se requiere practicar por el Globo terrestre, porque por medios de la paralela proporcional de entre dos diferentes Latitudes se reducen las leguas navegadas à grados de Longitud, de tal suerte, que convengan à las de la Esfera terrestre, como lo hemos manifestado en la diferencia de lo plano à lo Esferico en nuestra primera parte deste libro.

Ay diversos generos de hallar la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes, y observan su opinion, segun que cada vno le parece ser mas llegado à la razon, siendo asi, que la opinion de algunos, bien claro se manifesta ser muy incierto, como por sus operaciones iremos manifestando las diversas formas, y reglas, que se tienen para su conocimiento.

La primera regla que vsan algunos (y como el Doctor Don Lazaro de Flores, Medico de la Habana en su libro) es que para hallar la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes, considera vn numero medio igual à los dos; este numero no es el que conviene al Globo terrestre, pues vemos que entre el Polo del mundo, que està en 90. grados de Latitud, y la linea Equinocial, hallamos, segun nos demuestran las paralelas de la Esfera terrestre, que la mediana paralela de entre estas dos Latitudes es la de 60. grados, porque su paralela es la mitad de toda la linea Equinocial, como lo hemos probado. Y segun esta opinion de

## QVADRANTE DE REDVCCION.

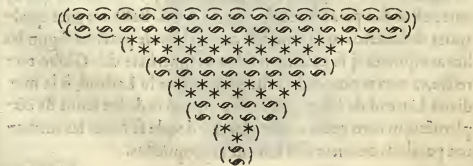
Flores, y otros es de 45. grados de Latitud, que es el medio proporcional que se practica en la Arithmetica, y este numero no conviene con la Esfera terrestre, y sus paralelas, de donde se sigue, que todas las Distancias que por estas Proposiciones se sacaren no serán ciertas, como Flores sacó la Distancia que ay entre Sevilla, en España, y la Ciudad de la Habana, en la Isla de Cuba; segun esta regla halla que entre estas dos Ciudades ay 1181. leguas, y 8. ms. de Distancia leguas Españolas; y segun sus propias reglas, por las lineas espirales con la mediana paralela de grados crecientes ay de Distancia 1132. leguas, y 25. ms. de leguas, conque ay de diferencia de Distancia 48. leguas, y 43. ms. de leguas; saca Flores mas de lo que en realidad ay entre estas dos Ciudades, ya nombradas; de donde se sigue, que este genero de hallar la mediana paralela entre dos diferentes Latitudes, no es segun se requiere, para el Globo terrestre, sino es para la descripcion plana, porque hallamos por las mismas Demonstraciones del Globo terrestre, que la mediana paralela de entre el Polo del mundo, que es 90. gs. y la linea Equinocial es 60. gs. no siendo numero proporcional entre 90. y la linea, porque segun la Arithmetica es de 45. y aqui hallamos ser 60. que es las dos tercias partes del numero, mas llegando al estremo de la Equinocial; de donde se sigue la medianá paralela, que se ha de observar para la Esfera terrestre, ha de ser mas llegada al numero mayor, que al menor: y no como haze Flores vn numero medio entre los dos estremos, que no guarda regularidad con las Proposiciones del Globo terrestre, como se ve por esta Distancia citada arriba.

Otros sacan la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes por vna tabla que llaman de numeros, su computacion es desta manera. Reducen las 20. leguas de vn grado de la mayor paralela, que es la linea Equinocial à ms. que son 1200. ms. que es la raiz, o partidor de los numeros, y se supone si los senos del complemento de la altura del Polo dan los 1200. ms. el seno todo dará el numero que le corresponde à la tal Latitud, y este numero se tendrá para la tal Latitud, y desta manera se hallan los

los numeros de todos los grados desde la linea Equinocial hasta los 90. grados , y luego se obrará conforme en las tablas de las Latitudes crecientes , que es sumando los numeros de las dos Latitudes, y de la suma se coge la mitad, y esta mitad se halla en la tabla, dará el grado que le corresponde à la mediana paralela, y fino se hallare cabal le buscarà en el numero mas llegado:

Este genero de hallar la mediana paralela es muy facil , porque la tabla se fabrica con mucha facilidad , pero tiene mucha diferencia con la mediana paralela , que se halla por las tablas reducidas, ù de grados crecientes, y mucha mas con la q̄ se halla con los senos de complemento de las dos alturas , que segun el Globo terrestre, por cuya razon escusarèmos estas dos maneras de hallar la mediana paralela , y valiendonos de nuestro instrumento del Quadrante de Reduccion , en el darèmos la forma de hallar la mediana paralela entre dos Latitudes , segun las tablas de los grados crecientes, que son los que llegan mas proximos à la que se faca por los senos de complemento de las alturas ; siendo la diferencia muy corta , que no haze sentido para que las Proposiciones tengan diferencia, y es conforme à la carta de grados crecientes, que comunmente se llamà Esferica, que su descripcion es en conformidad de las lineas Espirales del Globo terrestre, con el qual se practica la navegacion mas aprobada destos tiempos.

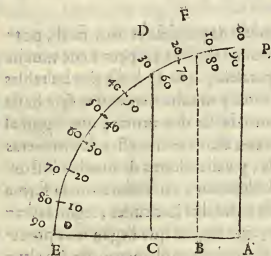
Y para proseguir con los Exemplos que sean necessarios para su inteligencia, se atenderà à la forma , y disposicion que dicèrmos para ello.



# QUADRANTE DE REDVCCINO.

## EXEMPLO I.

**Q**uando se quisiere sacar la mediana paralela entre los 30. grados de Latitud, y la linea Equinocial se executará en esta forma. Cuentese en el Quadrante de Ruduc-



cion los 30. grados desde el punto P. para E. que será en D. tiro luego la perpédicular hasta C. divida luego el intervalo A. C. en mitad, que será en B. levante luego la perpendicular hasta F. hecho esto mire los grados que huviere desde D. 30. gs. hasta F. y hallará ser 15. gs. 32.ms. por la media-

na paralela de entre la Latitud de 30.gs. sea al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial, y esta mediana paralela es igual à la que se saca por las tablas de las Latitudes crecientes.

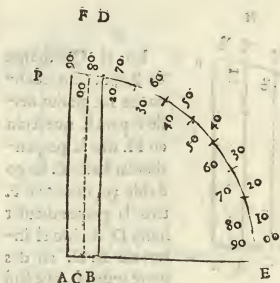
Y si sacamos por los senos de los complementos de las dos alturas, que es con la de la Equinocial, q̄ es 100000. y con la de 30.gs. que es 86602. la suma importa 186602. su mitad es 93301. hallando en los senos dará 68.gs. y 54.ms. su complemento à los 90. será de 21.gs. y 6.ms. por la mediana paralela entre los 30.gs. y la linea Equinocial, segun el Globo de la tierra, y agua, por el complemento de los senos de la Latitud, y la diferencia que ay entre estas dos paralelas es de 5.gs. y 34.ms. bastante para qualquier desacierto: mas como la navegacion se practica segun las lineas espirales q̄ se describen sobre la superficie del Globo terrestre, es mas acomodado à sus operaciones la Latitud, ò la mediana Latitud de los gs. crecientes, que no la de los senos de complemento, ni otro genero de reglas por donde se sacan las medianas paralelas de entre dos Latitudes propuestas.

EXEM-



# EXEMPLO II.

**S**E quiere saber la mediana paralela, que es entre 10. grados de Latitud, sea al Norte, ò Sur de la linea Equinocial, y entre la misma linea Equinocial; para su inteligencia se obrará en la forma siguiente.



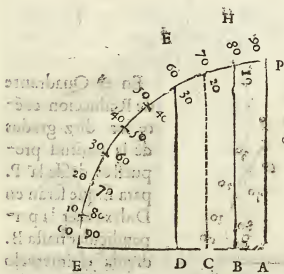
En el Quadrante de Reduccion cuente los diez grados de la Latitud propuestos desde la P. para E. que serán en D. dexe caer la perpendicular hasta B. divida el intervalo A.B. en dos, que será en C. levante vna perpendicular hasta

la F. y mostrará ser el intervalo P. F. de 5. grados, y vn minuto por la mediana paralela de entre la linea Equinocial, y diez grados de Latitud, sea al Norte, ò al Sur de la misma linea, como se ve por la misma Demonstracion.



## EXEMPLO III.

**S**E quiere saber la mediana paralela que ay entre las Latitudes de 10. grados, y de 30. grados, sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial los dos de vna misma denominacion, los dos al Norte, ò los dos al Sur.

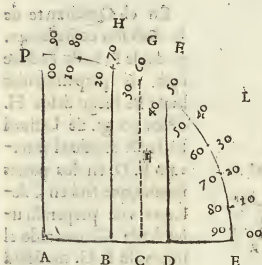


En el Quadrante de Reduccion cüen- to los 10. grados desde P. para E. que seràn en H. tiro la perpen- dicular hasta B. luego desde 30. que es en F. tiro la perpendicular hasta D. divido el inter- valo B. D: en dos parte iguales, que será en C. lebanto la per- pendicular hasta G. el intervalo F. G. es mitad mayor entre H. F. que es de 10. grados, y 18. minutos, sumado con los 10. grados de la Latitud menor, que es P. H. la suma importa 20. grados, y 18. minutos por la mediana paralela entre los 30. grados, y 10. gra- dos de Latitud, sean al Norte, ò Sur de la linea Equinocial.



# EXEMPLO III.

**S**E quiere saber la mediana paralela entre las Latitudes de 20. gs. y 40. gs. de Latitud, sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial las dos de vna vanda, à saber de vna misma denominacion los dos al Norte, ò los dos al Sur.



En el Quadrante de Reduccion cuente los 20. gs. de la vna Latitud, que serà en H. dexe caer la perpendicular hasta B. luego de los 40. gs. de la segunda Latitud F. otra perpendicular hasta D. divida el intervalo B.D. en dos partes iguales, que serà en C. levante la perpendicular hasta G. luego el intervalo F.G. serà de 10. gs. y 31. ms. que es

mitad mayor entre H. y F. junto con la menor Latitud P.H. de 20. gs. importa 30. gs. y 31. ms. por la mediana paralela entre la Latitud 20. gs. y 30. de vna denominacion.

# EXEMPLO V.

**S**E quiere saber en la misma Demonstracion la mediana de paralela de entre la linea Equinocial, y los 60 gs. de Latitud, sea al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial.

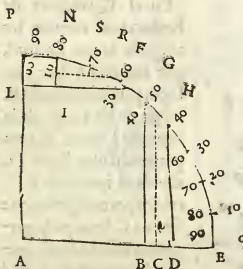
Desde los 60. gs. de Latitud G. dexo caer vna perpendicular; hasta C. divido en dos partes iguales, que serà en I. luego el intervalo C.I. ò el I.G. se medirà desde G. para E. vendrà en L. en 35. gs. y 16. ms. contando desde E. que serà la mediana paralela de entre 60. gs. y la Equinocial.

EXEM-

## QUADRANTE DE REDVCCION.

### EXEMPLO VI.

**S**E quiere saber la mediana paralela entre las Latitudes de 50 gs. y 40. sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial, ambas de vna misma denominacion, los dos al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial.



En el Quadrante de Reduccion cuétre los 40. gs. desde P. hasta F. dexé caer la perpendicular hasta B. luego desde H. de los 50. gs. de Latitud hasta D. divido el intervalo B. D. en dos partes iguales, que será en C. lebante vna perpendicular hasta G. contado el intervalo P. G. mostrará ser de 45. grados, y 30.

minutos por la mediana paralela entre los 40. grados, y 50. grados de Latitud.

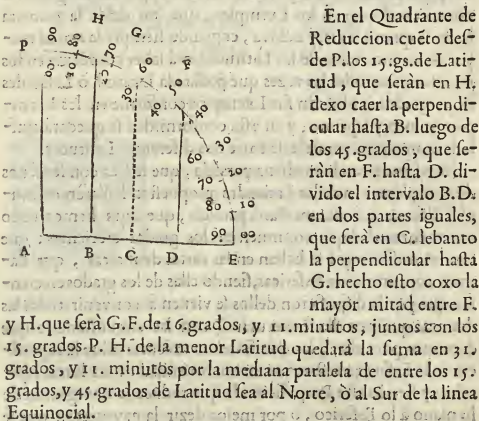
### EXEMPLO VII.

**E**N la misma Demonstracion se quiere saber la mediana paralela de entre las Latitudes de 60. y 80. gs. tire la paralela de los 60. gs. R. L. luego desde los 80. gs. la perpendicular N. I. su mitad será O. tire luego la paralela desde O. hasta S. la mitad mayor es N. S. de 12. gs. y 51. ms. añadidos à los 60. gs. de la Latitud menor, la suma quedará en 72. gs. y 51. ms. por la mediana paralela entre las Latitudes de 60. y 80. gs. sean de vna misma denominacion los dos al Norte, ò los dos al Sur de la linea Equinocial.

EXEM-

### EXEMPLO VIII.

**S**E quiere saber la mediana paralela entre las Latitudes de 15. gs. y de 45. gs. de vna misma denominacion los dos al Norte, ò los dos al Sur de la linea Equinocial.



## NOTA.

**E**S de notar en estos Exemplos , que hemos dado para hallar la mediana paralela de entre dos diferentes lugares (siendo sus Latitudes de vna misma denominacion) que si se ofrecieren sacar de entre dos Latitudes diferentes el vno al Norte, y el otro



### QUADRANTE DE REDVCCINO.

al Sur de la línea Equinocial , en tal caso ay algunos de sentir, que con la mediana paralela de la mayor , y la Equinocial es bastante: mas yo soy del parecer, de que de las dos Latitudes, y la Equinocial se deben coxer las medianas paralelas, porque desta manera quedaràn sin diferencia alguno , resolviendo conforme se requiere.

Todas las vezes que la mediana paralela de entre dos Latitudes , que distan de la Equinocial menor , que los 60. grados se obrarà conforme en los Exemplos ; que son desde la primera hasta la quarta, sexta, y octava , cogiendo siempre la mitad mayor de los intervalos de las Latitudes, es à saber conforme en sus practicas: mas todas las vezes que passare la Latitud, ò Latitudes de 60 grados se obraràn sus Exemplos conforme en los Exemplos quinto, y septimo ; y en esta conformidad se quedará ajustada la mediana paralela de entre dos diferentes Latitudes.

Si usamos con la mediana paralela , que se saca con los senos de complemento de las Latitudes propuestas hallaremos mucha diferencia à esta mediana paralela , que aqui hemos dado en conformidad que nos muestran los grados crecientes , que son los mismos que se hallan en las cartas de marear , que llaman comunmente Esfericas, siendo ellas de los grados crecientes, que por la disposicion dellos se vienen à convenir todas las derrotras que por ella se executan ( con las circunstancias que dieremos para ella ) à las que se deben executar sobre la superficie de la Esfera terrestre, que en conformidad de sus lineas espirales ; y siendo esta Proposicion la que reduce la navegacion de lo plano à lo Esferico , ò por mejor dezir la navegacion que se executa con los Triangulos Retilineos planos à la que se executa con las lineas espirales se debe observar con mucha

vigilancia para quedar capaz de su  
resolucion.

\*\*\*

# PROPOSICION III.

EN LA QVAL PRACTICAMOS SEIS Observaciones de la carta plana, y las lineas espirales del Globo, á donde se conocen manifestamente los errores que se cometen navegando, segun la practica de las seis

Proposiciones de nuestra primera parte.

## D I F I N I C I O N.



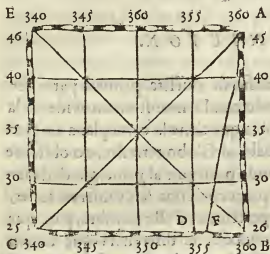
Vnque al fin de nuestra primera parte hemos dado con Demonstracion evidente la diferencia que tiene la carta plana de grados iguales al Globo terrestre, no obstante he querido proseguir al principio desta segunda parte con estas seis Observaciones, que se practican cõ este nombre, para que con mas individualidad se conozca la diferencia que tienen estas dos descripciones, que se dãn para las Proposiciones nauticas, proponiendo à diferentes Rumbos, y Distancias, para que con su practica veamos la evidencia, y certeza que tenemos navegando por las lineas espirales del Globo terrestre, y juntamente en ellas veamos quan grande es el error que se comete en la carta plana, navegando, segun las reglas de las seis Proposiciones antecedentes de nuestra primera parte.

Proponemos estas seis Observaciones entre dos Latitudes separadas, es à saber entre 25. grados de Latitud Norte, siendo su diferencia en Latitud 20. grados, y aunque parezca prolixidad en las operaciones, siendo para mi de mas embarazo, no juzgo à los aficionados les seràn de mortificacion.

**QVADRANTE DE REDVCCION.**  
**PRIMERA OBSERVACION.**

**Q** Vando dos Pueblos se hallan situados en la descripcion de la carta plana debaxo de vn Meridiano con vna Longitud, y en diferentes Latitudes, y alguno quisiessse navegar del lugar de la mayor Latitud, à la Latitud de la menor en diferente Rùmbó, que el de Norte Sur, en tal caso quando llegue à estar en la menor Latitud Leste Veste con el segundo lugar se hallará mayor Distancia, apartado de lo que demuestra la carta plana de gradós iguales.

**PRACTICA.**



En la Demonstracion presente sea el punto A. el vn pueblo situado en 45. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial: sea el punto B. el segundo pueblo, situado en 25. gs. de Latitud assi bien al Norte de la linea Equinocial, y ambos se hallan debaxo de vn mismo Meridiano en 360. grs. de

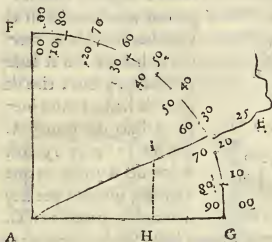
Longitud directamente Norte Sur. Sale vn Navio del pueblo A. para llegar à la Latitud del pueblo B. de 25. gs. apartado de la direccion de su Rumbó de Norte Sur de 11. gs. y 15. ms. que es al Rumbó del Sur, quarta del Sudueste, hasta que llegó en F. Leste Veste con el pueblo B. lo que se desea saber es, en que Longitud se halló, y que Distancia se halla apartado del pueblo B. por la misma paralela de Leste Veste hasta el punto F. à donde llegó la Nao, segun la carta plana de gs. iguales, y assi bien segun las lineas espirales del Globo terrestre, y la diferencia que ay de la carta plana al Globo terrestre, y observando las reglas siguientes, verificaremos con mucha facilidad, y perfeccion la que se desea.

*Para*



# QUADRANTE DE REDVCCINO.

**P**Ara saber la Distancia verdadera que se halla el punto D. apartado del punto B. se observará segun la practica de la primera Proposicion de la segunda parte. Cuento en el hilo que



se tira del centro A. por los 25. gs. de la Latit. llegada G. E. las 28. legs. y 1. tercio, que se halla segun el Globo del mundo, ò las lineas espirales por el intervalo B. D. de la primera Demonstracion, que será A. I. dexo caer la perpendicular hasta H. cuento luego las legs. que huviere desde H. hasta A. y hallare ser 89. legs. y 21. ms. que es 1. tercio, Distancia fixa

entre el pueblo B. y el lugar D. donde llegó la Nao, y no como demuestra la carta plana 79. legs. y 36. ms. si restamos la Distancia de las 79. legs. 36. ms. hallada por la carta plana de las 89. legs. y 21. ms. hallada, segun el Globo terrestre, y sus espirales, hallaremos que ay de diferencia 9. legs. y 45. ms. que son tres quartas de legs. mas Distancia de lo q̄ demuestra la carta plana de gs. iguales, que es el intervalo F. D. de la primera Demonstracion.

Y la razon es, todos los Rumbos que se describen en la carta plana de gs. iguales son lineas rectas, siendo en el Globo de la tierra, y agua, espirales, ò curvas, como nos demuestra la inclinacion del Rumbo A. D. y demostramos en la primera parte en el termino del Rumbo; y así se debe entender, que quando se navega en la carta plana de vna Latitud mayor à otra Latitud menor fuera de los Rumbos del Norte, y Sur, quando se hallare en la menor Latitud será su Distancia al Meridiano de donde salió mayor de la que le muestra la carta plana de grados iguales, como demuestra la practica desta primera observacion.

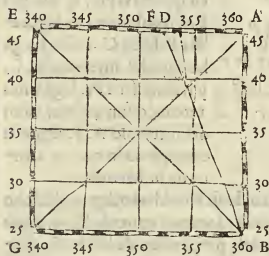


SEGUNDA OBSERVACION.

**Q**Vando dos Lugares se hallan situados debaxo de vn Meridiano en vna carta plana en vna mesma Longitud, y en diferentes Latitudes ( siendo à vna vanda los dos al Norte, ò los dos al Sur ) y alguno quisiere navegar del lugar situado en la menor Latitud à la mayor Latitud, apartandose de su verdadero Rumbo del Norte, ò del Sur, en tal caso, quando llegare à la paralela Leste Veste con el segundo lugar de la mayor Latitud, se hallará menos Distancia de lo que le demuestra la carta plana de grados iguales; se atenderà à la Demonstracion presente, y à su practica.

PRACTICA.

En la Demonstracion presente, sea el punto A. vn pueblo situado en 45. gs. de Latitud Norte de la linea Equinocial; y sea el punto B. otro lugar situado en 25. gs. de Latitud, así bien Norte de la linea Equinocial, directamente debaxo de vn Meridiano los dos en 360 gs. de Longitud Norte, y Sur el v no con el otro.

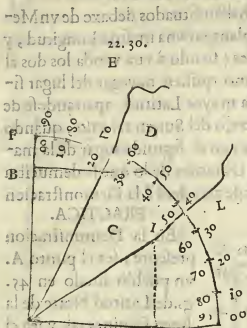


Sale vna Nao del pueblo B. de 25. gs. de Latitud, y 360. gs. de Longitud, hasta la Latitud del pueblo A. 45. gs. navegado por el Rumbo de 22. gs. 30. ms. que es al Nor-norueste, apartado de su direccion del Rumbo Norte, y llegò segun la carta plana hasta el punto F. Leste Veste con el pueblo A. lo que se desea saber, es en que Longitud se hallò, y que Distancia se hallará apartado del pueblo A. por la mesma paralela del Leste Veste hasta F. donde llegò, segun la carta plana de gs. iguales; y así bien, segun las lineas espirales del Globo de la tierra, y agua, y la diferencia que ay de la carta plana al Globo terrestre, observando las reglas siguientes hallarèmos con mucha facilidad lo que se desea.

Para

# QVADRANTE DE REDVCCION.

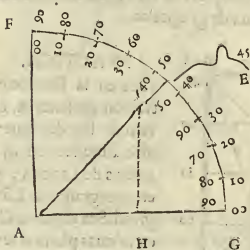
Para hallar el intervalo A.F. segun lo plano.



Los 20. gs. de la diferēcia en Latitud de los dos pueblos se cōvertirān en leg. que importan 400. cuēto las en el lado de Norte Sur A.F. vienen en B. describo la paralela hasta D. tiro luego el hilo del cētro por los 22. gs. y 30. ms. valor del Rumbo en que navegò, q̄ serà por E. el qual cortarà à la paralela B.D. en C. cuēto luego las legs. del intervalo B. C. y hallarè ser 165. legs. y dos tercios, q̄ son 40. ms. valor del intervalo A. F. segun la carta plana lo que se apartò de su Meridiano.

Para hallar lo que se apartò de su Meridiano, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales se executarà como se sigue. Ante todas cosas hallarēmos la paralela proporcion de las dos Latitudes de 25. gs. salido, y de 45. gs. llegado, y segun en la primera observaciō, es de 35. gs. 37. ms. cuēto los desde G. para F. que viēnen en L. tirò el hilo del centro A. por L. cuēto luego desde A. para G. las 165. leguas, y 2. tercios de Longitud, halladas en plano, que serān en H. levante la perpendicular hasta el hilo A.L. que serà en I. cuēto luego, el intervalo A.I. las leguas que tiene, y hallarēmos ser 204. leguas, y vnterciò, que hazen 10. gs 13. ms. de Longitud por el intervalo A.D. restados de los 360. gs. de Longitud salido, quedarà en 349. gs. y 47. ms. de Longitud, por el lugar llegado D. segun el Globo terrestre.

**P**ara saber la Distancia verdadera que se halla el punto D. del pueblo A. se observará la practica de la (1.) Proposicion de la segunda parte, tiro el hilo del centro A. por los 45. g<sup>s</sup>. de la Latitud llegada, que será A. E. y cuéto desde A. para E. las 204. leg<sup>s</sup>. y 1. tercio, que serán en I. dexo caer la perpendicular hasta H.



cuento luego las legs. que  
hubiere entre A.H. y ha-  
llare ser 144.legs. y 1. ter-  
cio, por la Distacia verda-  
dera entre el pueblo A. y  
el lugar llegado de la Nao  
en el punto D. y no co-  
mo muestra la carta pla-  
na de gs. iguales 165.legs.  
y 2.terc. por el intervalo  
A.F. para saber aora la di-  
ferencia que ay de la car-  
ta plana al Globo terref-  
tre , será restados las 144.  
legs.y 1.tercio A.D.de las

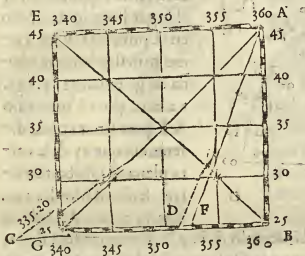
165.legs.y 2.tercios del intervalo A.F. y la diferencia será de 21. legs. y 1. tercio, ser menor la Distancia q̄ se halla la Nao en D. segun el Globo terrestre, à lo que demuestra la carta plana en el punto F.

Algun curioso puede reparar como el punto D. se halla apartado del pueblo A. de siete grados, y 13. minutos, siendo así que la Nao, segun las espirales disminuyo 10. grados, y 13. minutos, y se hallò en 349. grados, y 47. minutos, y debia estar el Rumbo B.D. en I. y no en D. à lo qual si sucediera, se respòde, que en la paralela de 45. grados valen los 7. grados, y 13. minutos Equinociales, tanto como los 10. grados, y 13. minutos de su paralela, y así el intervalo D.F. importa las 21. legs. y 1. tercio de la diferencia hallada.

# QUADRANTE DE REDVCCINO.

## TERCERA OBSERVACION.

**Q**uando dos lugares se hallan situados en la carta plana directamente sobre vn Rumbo, y cierta Distancia, pero en diferentes Latitudes, y Longitudes, y alguno quisiere navegar del lugar de la mayor Latitud al lugar de la menor Latitud por vn Rumbo que primero llegue à cumplir su Latitud que la Longitud, en tal caso, serà su Distancia mayor de lo que le demuestra la carta plana de gs.iguales.

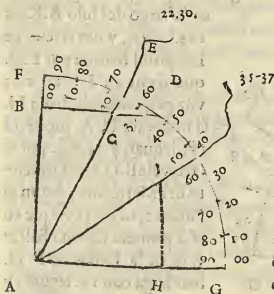


### PRACTICA.

Sea en la Demonstracion presente A. el vno de los dos pueblos situados en 45. grados de Latitud, y en 360. grados de Longitud. Sea el punto G. en la carta plana el segundo lugar situado en 25. grados de Latitud, y en 340. grados de Longitud; el vn pueblo con el otro estàn directamente Nordeste Sudueste, como se

vè por la recta A. G. se quiere navegar del pueblo A. al pueblo G. de la mayor Latitud à la menor, governando primero por el Rumbo del Sudueste hasta la Latitud del pueblo G. que serà hasta F. y de alli por el Rumbo del Veste hasta el pueblo G. segun la carta de grados iguales; lo que se desea saber es, en que Longitud se hallò en el pueblo llegado, segun el Globo terrestre, y la Distancia que navegò, y la diferencia que ay con la carta plana.

Para hallar el intervalo B.F. segun lo plano.



Como en las dos Observaciones antecedentes se reduciràn los 20. gs. de la diferencia en Latitud à leguas, que importan 400. cuento en el Quadrante en el lado de Norte, y Sur A.F. que serà en B. tiro la paralela hasta D. del centro A. tiro el hilo por los 22. gs. y 30. ms. del Rumbo propuesto de A. hasta F. de la primera Démonstracion, el qual corta à la paralela en C. cuento las leguas

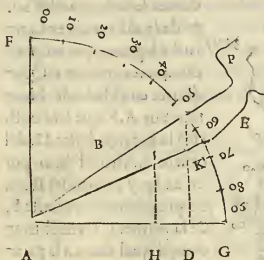
del intervalo B.C. y hallaré ser 165. leguas, y dos tercios, que es el intervalo B. F. de la primera Démonstracion, que es lo que se apartò de su Meridiano A. B. luego deste parage navega al Rumbo del Veste hasta el pueblo G. el qual demora con la A. rectamente al Nórdeste, y Sudueste.

Para hallar lo que se apartò de su Meridiano, segun el Globo terrestre por el mismo Rumbo del Sudueste hasta la Latitud de los 25. gs. en que està el pueblo G. ante todas cosas es la mediana paralela, la qual segun las Observaciones antecedentes es de 35. gs. y 37. ms. que es el intervalo G. L. tiro el hilo del centro A. por L. cuento las 165. leguas, y dos tercios en el lado A. G. que seràn en H. levanto vna perpendicular hasta el hilo A. L. que serà en I. cuento las leguas que ay desde I. hasta A. y hallare ser 204. leguas, y vn tercio, que hazen 10. gs. y 13. ms. segun el Globo terrestre, que serà el D. lugar llegado.



QUADRANTE DE REDVCCION.

**P**ara saber la Distancia verdadera , que ay entre B. y el lugar llegado D. segun el Globo terrestre ; tiro el hilo del centro A. por los 25. gs. de la Latitud llegada del parage D. luego cuento



en lo largo del hilo A.E. las 204. leguas, y dos tercios de Longitud hallada por B.D. que seràn en I. dexo caer vna perpendicular hasta H. el intervalo H. A. mostrarà 185. leguas, y 34. ms. por el intervalo B.D. apartamiento del Meridiano, segun el Globo terrestre; conque en esta primera derrota hallamos ser la Distancia B. D. mas larga con 19. leguas, y 54. ms. que la Distancia B. F.

aora hemos de hallar lo que ay desde F. hasta G. segù lo plano, y lo que ay desde D. hasta C. segun el Globo terrestre, que es lugar fixo à donde llegò la Nao en su derrota, segun las lineas espirales.

Para hallar la diferencia en Longitud B. G. segun nos demuestra la carta plana, se halla en la misma Demonstracion, porque como el Rumbo del Nordeste, y del Sudueste es directamente la en que demoran los dos pueblos A. y G. es la misma recta que se demuestra, y el intervalo B. G. es la diferencia en Longitud entre los dos pueblos, que será igual à la diferencia en Latitud, que son 20. grados, luego se hallara, segun la carta plana, en el punto G. en 340. grados de Longitud, y apartado del punto B. de su primer meridiano 400. leguas de Distancia.

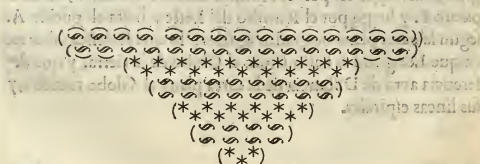
Para hallar la diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales se obrará como se sigue, cuente las 400 leguas de la diferencia en Longitud en plano del intervalo B. G. en el lado A. G. de la Demonstracion tercera, que vendrán en D. levante la perpendicular al hilo A. P. que passa por los 35.

grados, y 37. minutos de la mediana paralela, y será en B. cuente luego las leguas del intervalo B. A. y mostrarán ser 493. leguas, y vn tercio, que reducidos à grados importan 24. grados, y 40. minutos, por la diferencia en Longitud, restados à los 360. grados de la Longitud salida, quedará en 335. grados, y 20. minutos por la Longitud llegada en el punto C. segun el Globo de la tierra, y agua.

Para saber la Distancia verdadera, segun el Globo de la tierra, y agua, cuente en la misma Demonstracion las 493. leguas, y vn tercio de la Longitud por el hilo A. E. de los 25. grados de la paralela llegada, que será en K. dexe caer la perpendicular hasta D. el intervalo D. A. mostrará ser de 447. leguas, y vn tercio, por la Distancia verdadera desde el punto B. hasta el lugar llegado C. si restamos las 400. leguas que nos dió, segun la carta plana, por la Distancia B. G. quedará el resto en 47. leguas, y vn tercio, ser mas larga la Distancia de lo que demuestra la carta plana de grados iguales.

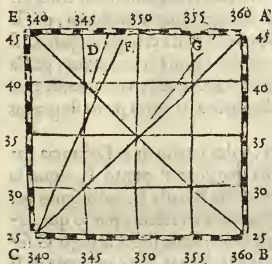
Si restamos las 165. leguas, y dos tercios de la Distancia navegada del Meridiano B. hasta que llegó al punto F. segun lo plano de las 400. leguas que ay desde B. hasta G. hallarèmos por F. G. 234. leguas, y 20 minutos, que es vn tercio, por lo que navegò por la paralela de los 25. grados, hasta llegar al lugar G. segun lo plano; y si restamos las 185. leguas, y 34. minutos de la Distancia del Meridiano B. hasta el lugar llegado D. segun lo plano de las 447. leguas, y 20. minutos de la Distancia B. C. quedarán 261. leguas, y 46. minutos aver navegado por la

paralela de 25. grados, segun el Globo terrestre.



## QVADRANTE DE REDVCCION. QVARTA OBSERVACION.

**Q**uando dos lugares se hallan situados en vna carta plana de gs.iguales directamente sobre vn Rumbo, y en cierta Distan cia, pero en diferentes Latitudes, y Longitudes, y si alguno quisiere navegar del lugar situado en la menor Latitud al lugar de la mayor Latitud por vn Rumbo, que primero llegue à cumplir la Latitud, que la Lógitud de entre ellos, en tal caso, el camino que faltare para llegar al lugar deseado será menor de lo que demuestra la carta plana de gs.iguales.



### PRACTICA.

En la Demonstracion presente sea C. el vno de los dos pueblos situado en 25.gs.de Latitud, y en 340.gs.de Longitud; sea el punto A. en la carta plana el segundo lugar situado en 45.grados de Latitud, y 360.grados de Longitud; y el vn pueblo del otro se hallan directamente por

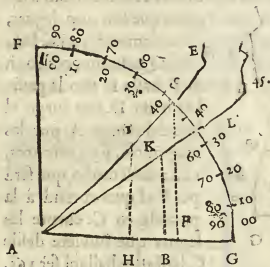
el Rumbo del Nordeste, y Sudueste, como se vè por la recta C.A. se quiere navegar del pueblo C. al pueblo A. de la menor Latitud à la mayor, governando hasta llegar à la Latitud 45. grados del lugar A. por el Rumbo de Nor-nordeste, hasta el punto F. y luego por el Rumbo del Leste, hasta el pueblo A. segun la carta plana de grados iguales; lo que se desea saber es, en que Longitud se halló, segun el Globo de la tierra, y que diferencia avrá de Distancia de la carta plana al Globo terrestre, y sus lineas espirales.



# QVADRANTE DE REDVCCION.

CVente las 204. leguas, y vn tercio, hallados en el hilo A.E. que se halla por los 45. grados de la paralela llegada, que serà en I. dexe caer la perpendicular hasta H. y hallarà ser 144.

leguas, y dos tercios, contados desde E. para A. vienen à ser en D. de la primera Demonstracion por el lugar llegado el Navio en la paralela de los 45. grados, segun el Globo terrestre, y no en F. como demuestra la carta plana de grados iguales.



En la misma Demonstracion primera vemos, que la diferencia de Longitud E. A.

es igual à la diferencia de Latitud C.E. de 20. grados, que importan 400. leguas Equinociales, segun la carta plana de grados iguales, y si queremos reducir al Globo terrestre hemos de tirar el hilo del centro A. por los 35. grados, y 37. minutos de la mediana paralela, que serà por L. cuento luego las leguas en el lado A.G. que seràn en B. levanto la perpendicular hasta K. cuento luego las leguas desde K. hasta A. y hallare ser 493. leguas, y vn tercio, segun las lineas espirales, para reducir à leguas de Longitud, tiro por los 45. grados de la paralela llegada el hilo del centro A. por E. cuento en ellas 493. leguas, y vn tercio, que seràn en E. dexo caer la perpendicular hasta P. el intervalo A.P. mostrarà ser de 348. leguas, y dos tercios; contados del punto E. vienen à ser en el punto G. lugar fixo del pueblo A. segun el Globo terrestre, y no en A. como demuestra la carta plana de grados iguales.



Para saber la Longitud en que se hallò , hemos de reducir las 493. leguas, y vn tercio à grados de Longitud importan 24. grados, y 40. minutos, los quales sumados à los 340. grados de Longitud salido, quedará por la Longitud llegada 364. grados, y 40. minutos, restados los 360. grados quedarán en 4. grados, y 40. minutos de Longitud en la que se llegó en el punto G. como demuestra, y no en A. segun la carta plana.

Para saber la diferencia de la carta plana al Globo terrestre, hemos de restar las 348. leguas, y dos tercios, que hallamos por el intervalo E. G. de la paralela de 45. grados de las 400. leguas que importa el intervalo E. A. segun la carta plana, y hallarèmos ser su diferencia 51. leguas, y vn tercio, ser mas corta la Distancia de lo que demuestra la carta plana de grados iguales.

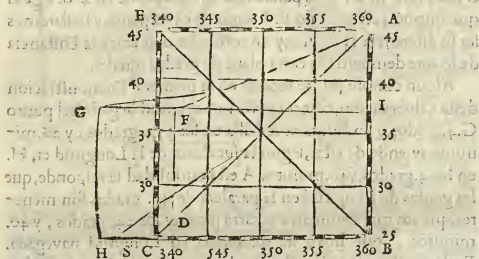
Algun curioso puede reparar en la primera Demonstracion desta Observacion, como siendo la Longitud llegada del punto G. 4. grados, y 40. minutos se halla en los 357. grados, y 26. minutos, aviendo de estar, segun la sucesion de la Longitud en H. en los 4. grados, y 40. minutos. A esta curiosidad se responde, que los grados de Longitud en la paralela de 45. grados son menores, que los que demuestra la carta plana, y los 24. grados, y 40. minutos, que hubo de diferencia en Longitud navegada. En la paralela de entre estas dos Latitudes importan 17. grados, y 26. minutos de los que demuestra la carta plana; y así para mayor satisfacion de lo que aquí se practica, puede el curioso calcular có otras reglas q̃ le parecieren ser mas apropiadas, y hallará la confirmacion de lo que aquí se ha practicado: y porque no sea prolixo en las Demonstraciones, no he puesto en practica otras que correspondiesen al Globo, considerando que

estas serán bastantes para la claridad.   
 \* \* \* \* \*   
 \* \* \* \* \*

QVADRANTE DE REDVCCION.

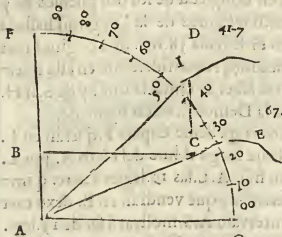
QVINTA OBSERVACION.

**Q**Vando dos lugares se hallan situados en la carta plana en diferentes Latitudes, y Longitudes, y directamente en vn Rumbo, y se quiere navegar del lugar situado en la mayor Latitud al lugar situado en la menor Latitud por vn Rumbo que primero llegue à cumplir la diferencia en Longitud, que la Latitud, en tal caso, será mayor la Distancia, que la demuestra la carta plana de grados iguales.



Sea en la Demonstracion presente A. vn pueblo situado en 45. grados de Latitud, y en 360. grados de Longitud; y sea la C. otro pueblo situado en 25. gs. de Latitudes, y en 340. gs. de Longitud segun la descripcion de la carta plana de grados iguales, demorándose el vno con el otro rectimote Nordeste, y Sudueste; se quiere navegar del lugar situado en A. al lugar situado en C. por vn Rumbo del Ves-sudueste hasta la Latitud de 37. gs. que será la paralela GI. y segun el Globo se hallò en G. y segun la carta plana en F. aviendo cumplido su Longitud en G. navega al Sur hasta la Latitud de los 25. gs. del pueblo C. que será en H. se quiere saber en que Longitud se hallara la Nao, y que diferencia tendrá entre la cartaplana, y el Globo terrestre.

Para hallar el intervalo A.F. segun lo plano.



Tire luego en el Quadrante el hilo del centro A. por los 67.gs. 30.ms. valor del Rumbo Vef- suduefte en que navegò hasta los 37.gs. 67.30. de Latitud, q̄ serà A. E. cuente luego las 160. legs. de la diferencia de Latitud navegada en el lado de Norte Sur, que serà en B. tire la paralela B. C. el intervalo B. C.

mostrarà ser de 386.legs.48.ms. q̄ es por la Longitud navegada, segun el plano, que serà en la Demonstracion primera I. F. luego deste parage navegò rectamente al Sur, y se hallò en los 25. gs. de Latitud del lugar C. en D. segun la carta plana de gs. iguales, que para llegar al pueblo C. situado en la dicha carta, le faltará q̄ navegar el intervalo D. C. q̄ importa 14.legs. de Distancia al Vefte, porque la diferencia en Longitud A. C. importa 400.legs. segun la carta plana de gs. iguales.

Para la diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales, tiro el hilo del centro A. por 41.gs. y 7.ms. que es la mediana paralela de entre las dos Latitudes de 45.gs. y 37. llegados, q̄ serà por D. levante la perpendicular hasta el hilo A. D. (de las 386.legs. y 48.ms. que importa la Longitud en plano, que fue B. C.) y llegará en I. cuente luego las legs. del intervalo I. A. y hallará ser 512.legs. y 2. tercios, que son 40.ms. de legs. que hazen 25.gs. 38.ms. por la Longitud que navegò, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales, que es el intervalo I. G. de la primera Demonstracion; y si restamos de los 360.gs. de Longitud salida quedará en 334.gs. y 22.ms. por la Longitud llegada.

Desde el punto G. en que se hallò, segun el Globo de la tierra, navegò al Sur rectamente hasta la Latitud de los 25.gs. del pueblo

blo

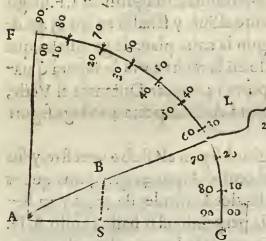
# QUADRANTE DE REDUCCION.

blo C. y llegó en H. hallandose en los 25. gs. de Latitud, y en 334. gs. y 22. minutos de Longitud, y segun la tercera Observacion, hallamos que la diferencia en Longitud de los dos pueblos A. y C. era de 24. grados, y 40. ms. si restamos de la Longitud hallada aora, hallaremos q̄ el punto H. se halla 58. ms. de Longitud mas al Veste que el pueblo deseado (q̄ le consideremos en esta nuestra Proposicion en S.) y para saber la Distãcia que ay de S. al H. se obrará, como se sigue en la Demonstracion siguiente.

Cuente en el Quadrante 25. gs. desde G. para F. q̄ seràn en L. de la Latitud llegada en H. tire luego el hilo del cẽtro A. por L. cuento luego por el mismo hilo A. L. las 19. legs. y 1. terc. q̄ importan los 58. ms. de la diferencia, que vendràn en B. dexo caer la perpẽdicular hasta S. el intervalo A. S. mostrar à ser de 13. legs. y 2. terc. por la Distancia desde S. hasta H. de la primera figura.

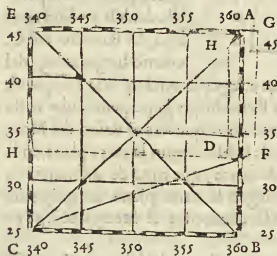
Desuerte, que la Nao, segũ su derrota se hallò en el pũto H. mas al Veste, q̄ el pueblo S. con 13. legs. y 2. terc. y segũ la carta plana en el pũto D. todavia mas al Leste q̄ el pũto C. lugar del pueblo, segun la carta plana, cõ 14. legs. de Distãcia si sumamos con los 13. y 2. terc. importã 27. legs. y 2. terc. y si à estos sumamos la difereñcia que se hallò en la tercera Obser-

vacion desde G. hasta C. que fueron 47. legs. y vn tercio, todo junto importa 75. legs. por la diferencia que ay de la cartã plana al Globo terrestre, que es el intervalo D. H. de nuestra primera Demonstracion, conque si quisiere ir al pueblo S. debe nãvegar al Rumbo del Leste las 13. legs. y dos tercios; segun el Globo terrestre, y si segun la carta plana desde el punto D: debe nãvegar al Veste 61. leguas para llegar al pueblo S. y queda resuelta esta Observacion.



SEXTA OBSERVACION.

**Q**uando dos lugares se hallan situados en vna carta plana de gs. iguales en diferentes Latitudes, y Longitudes, y directamente demoran en vn Rumbo, y si alguno quisiere navegar del lugar situado en la menor Latitud al lugar de la mayor Latitud por vn Rumbo, que primero llegue à cumplir su Longitud que la Latitud, en tal caso será menor su Distancia de lo que demuestra la carta plana.

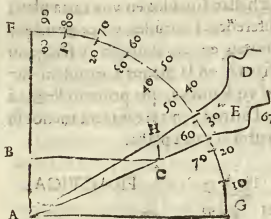


PRACTICA.

En la Demonstracion presente sea el punto C. el vno de los dos pueblos situado en 25. grados de Latitud, y en 340. grados de Longitud; sea el punto A. el segundo pueblo situado en 45. grados de Latitud, y en 360. grados de Longitud, segun la descripci6

de la carta plana de grados iguales, y el vn pueblo con el otro se hallan directamente Nordeste Sudueste, como lo demuestra la recta C.A. se quiere navegar desde el pueblo C. al pueblo A. por vn Rumbo, que sea al Le-nordeste hasta la Latitud de 33. grados, y 30. minutos, que es la paralela F.H. y luego desde este paralelo al Norte rectamente hasta la Latitud de los 45. grados del pueblo A. se quiere saber en que parage se hallará la Nao, y en que Longitud, y que diferencia tendrá de la carta plana al Globo terrestre.



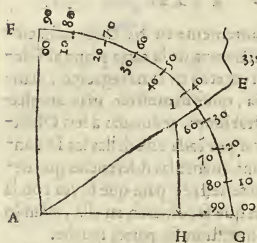


**E**N el Quadrante de Reduccion cuento 170.legs.de los 8.gs.y 30.ms.de la diferencia en Latitud, que seràn A.B.tiro luego el hilo del cẽtro A.por los 67. gs. y 30.ms.valor del Rumbo q̃ serà por E.tiro la paralela desde B.y vẽdrà en el hilo del Rumbo en C. cuento luego las legs.del

intervalo B. C. y hallarè ser 410.legs. y 1. tercio: por la Longitud, segun el plano, que serà en F. tirò luego la perpendicular hasta los 45. gs. de la Latitud del pueblo A. que serà el Rûbo del Norte Sur, y vendrà en G. lugar de la Nâo, segun la carta plana, en la primera Demonstracion, de suerte, que tuvo de diferencia en Longitud desde C. hasta E. segun la carta plana de gs. iguales 410.legs. y 1. tercio, como le demuestra el intervalo H. F. en la misma Demonstracion.

Para la diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales; se executará en la segunda figura, la mediana paralela entre 33.gs. y 30.ms. de Latitud llegada, y 25. salida es 29.gs. y 20.ms. tiro el hilo del centro A. por los dichos 29. gs. y 20.ms. como lo demuestra A. D. luego desde la C. lugar de la Longitud en planó leváto vna perpendicular hasta el hilo A. D. y será en H. cuento las legs. que huviere desde A. hasta la H. y hallarè ser 469. legs. y 48.ms. de legs. segun la Longitud de las lineas espirales, que reducido à gs. importan 23. gs. y 29.ms. que será en el punto D. de la primera Demonstracion, lugar llegado el Navio en los 33.gs. y 30.ms. governando al Rumbo del Leñordeste, y no como demuestra la carta plana en F. del punto D. de donde llegò, navegò rectamente al Norte hasta la Latitud de los 45.gs. en que se halla el pueblo A. que será en el punto H.

Y para saber la Distancia verdadera de lo que se apartò de su Meridiano C. E. en el punto D. que es igual à la H. segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales , se atenderà à la Demons- tracion presente.



En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 33. gs. y 30.ms.de la Latitud llegada en D.que sera por E. de la presente Demonstracion,cuente luego desde A. hasta I. las 469. leguas,y 48.ms.de Longitud hallados , hasta D. dexecae la perpendicular hasta H. cuente luego las leguas del intervalo A. H.y hallará ser 391. leguas , y

dos tercios por la Distancia E. H. de la primera Demonstracion, segun el Globo terrestre; y porque, segun la carta plana, el intervalo E. A. es la Longitud, que ay entre los dos pueblos C. y A. importa 400. leguas hallaremos por el intervalo H. A. 8. leguas, y vn tercio, ser mas corta la Distancia de lo que demuestra la carta plana de grados iguales, y si restamos las 400. leguas E. A. de las 410. leguas, y vn tercio E. G. que hallamos por la diferencia en Longitud de lo que navegò hasta F. quedará por el intervalo A. G. 10. leguas, y vn tercio, ser mas larga todavia el camino de lo que la misma carta demuestra, de suerte, q̃ si sumamos H. A. 8. leguas, y vn tercio con A. G. 10. leguas, y i. tercio, la suma importa 18. leguas, y dos tercios por el intervalo H. G. de la primera Demonstracion, que es la diferencia que ay de la carta plana al Globo de la tierra, y sus lineas espirales, como por la misma Demonstracion se vè.

Y si queremos saber en que Longitud se hallò en H. fumen se los 23. grados, y 29. minutos de Longitud halladas, con los 340. gra-

## QUADRANTE DE REDUCCION.

grados del pueblo C. importarán 363. grados, y 29. minutos, restados los 360. quedará en 3. grados, y 29. minutos de Longitud lugar fixo donde llegó.

## NOTA.

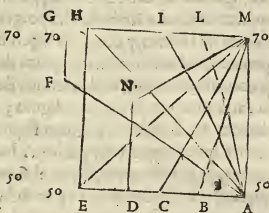
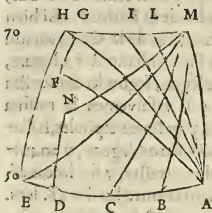
**A**Vnque declaramos bastante en las Demonstraciones que dimos para la diferencia de la carta plana al Globo terrestre los errores que se cometen en la navegacion, usando, segun la descripcion plana, quise demostrar mas ampliamente con estas seis Demonstraciones, reducidas à seis Observaciones, ò derrotas, y justificar por cada vna dellas las Distancias que se deben navegar, y juntamente las diferencias que tienen la carta plana, y el Globo terrestre, para que se vea con la evidencia necessaria los errores que se cometen en ella, usando simplemente, conforme lo demuestran sus partes iguales.

Y aunq todas las seis Observaciones se pudierán reducir à dos solas Demonstraciones, no he querido sino es tomar el embarazo de demostrarla cada vno de por si, por evitar la confusio[n] que pudieran causar sus lineas; y porque el curioso tenga todo con la precision que se requiere, pondré aquí en dos Demonstraciones el computo de otras seis derrotas, la vna sirva para la carta plana; y la otra, segun las lineas espirales del Globo terrestre, proponiendo la navegacion entré las Latitudes de 50. grados, y de 70. grados, sean al Norte, ò al Sur de la linea Equinocial, reduciendo solo à vn apuntamiento de sus Distancias, y sus diferencias de lo plano à lo Esferico, remitiendo las operaciones de su practica à las seis Observaciones antecedentes, que obrando segun ellas, se conseguirà lo mismo que hemos de apuntar debaxo de cada Demonstracion.

# DEMONSTRACIONES DE LOS RUMBOS DEL GLOBO, Y LA CARTA PLANA.

Describe la Nao camino Esfe-  
rico en la navegacion, y  
no plano.

Demuestra la carta plana, y sus  
lineas rectas el camino  
de la Nao.



| Derrotas.                          | Apartamiento en plano.    | Apartamiento en lo Esferico. | Diferencias. |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------|
| 1. Al Sur quarta Sudueste M. B.    | 79-40. AB. -----          | 106-20. A. B.                | 26-40. ----- |
| 2. Al Norte quarta Norueste A. L.  | 79-40. M. L. -----        | 56-20. M. L.                 | 23-20. ----- |
| 3. Al Su-sudueste ----- M. C.      | 234-20. E. C. -----       | 312-40. E. G.                | 78-20. ----- |
| 4. Al Nor-norueste ----- A. I.     | 234-20. H. I. -----       | 166-20. H. I.                | 58-00. ----- |
| 5. Sudueste quarta Veste --- M. N. | 100-40 ED. hasta 60. gs.  | 134-00. E. D.                | 28-00. ----- |
| 6. Norueste quarta Veste --- A. F. | 19-0. H. G. hasta 64. gs. | 21-40. H. G.                 | 40-40. ----- |



Sea la primera Demonstracion A. M. H. E. la que demuestra los Rumbos del Globo terrestre, segun sus lineas espirales, conforme los forma la Nao en sus derrotas, segun el Rumbo por donde navega; sea la segunda Demonstracion la representacion de la carta plana, y sus Rumbos, segun en ella se describen en rectitud; sean los dos puntos por donde se forman las derrotas, ò

### QVADRANTE DE REDVCCION.

tienen sus principios de las dos Demonstraciones A. y M. de 50. grados de Latitud la A. y de 70. grados de Latitud la M. ambas Norte de la linea Equinocial. Esto así entendido para nuestro intento ante todas cosas hemos de hallar las medianas paralelas de entre las dos Latitudes, segun la Proposición (3.) desta segunda parte, y con estas advertencias generales proseguirèmos con las derrotas propuestas.

I. Sea la primera en la carta plana, saliendo del punto M. de 7. grados de Latitud Norte, y navega por el Rumbo del Sur, quarta del Sudueste hasta B. à 50. grados de la Latitud, así bien Norte de la linea, y obrando segun las reglas de la Observación primera, hallarèmos que se aparta de su Meridiano A. 79. leguas, y 40. minutos, que son dos tercios de legua, segun lo demuestra la carta plana en la segunda figura; y si resolvemos la misma derrota M. B. segun la primera figura, y las lineas espirales, hallarèmos que se aparta del punto A. hasta B. 106. leguas, y 20. minutos, que es vn tercio, segun el Globo terrestre, y sus lineas espirales, y hallarèmos que ay de diferencia entre los dos 26. legs. y 40. minutos, ser mas larga la Distancia A. B. segun el Globo, que lo que demuestra la carta plana.

II. Sea la segunda derrota, saliendo desde el punto A. de 50. grados de Latitud por el Rumbo del Norte, quarta del Norueste, hasta L. à los 70. grados de Latitud, y hallarèmos, que segun la carta plana, se aparta de su Meridiano M. 79. leguas, y 40. minutos, y segun el Globo terrestre 56. leguas, y 20. minutos, y su diferencia es 23. leguas, y 20. minutos, ser mas corta la Distancia M. L. de lo que demuestra la carta plana.

III. Sea la tercera derrota, saliendo del punto M. de 70. grados por el Rumbo del Sur-sudueste hasta C. 50. grados de Latitud, y hallarèmos que se aparta del punto E. 234. leguas, y 20. minutos, segun la carta plana, y segun el Globo terrestre 312. leguas, y 40. minutos, y hallarèmos su diferencia ser 78. legs. y 20. minutos, mas larga la Distancia de lo que demuestra la carta plana.

IIII. Sea la quarta derrota, saliendo del punto A. de 50. gra-



grados de Latitud por el Rumbo del Nor-norueste hasta I. 70. grados de Latitud, y hallarèmos que se aparta del punto H. 234. leguas, y 20. minutos, segun la carta plana, y segun el Globo terrestre 166. leguas, y 20. minutos, y su diferencia serà 68. leguas, ser mas corta la Distancia de lo que demuestra la carta plana.

V. Sea la quinta derrota, saliendo del punto M. de 70. grados de Latitud por el Rumbo de Sudueste, quarta del Veste, hasta el punto N. à 60. grados de Latitud, y luego deste punto rectamente al Sur hasta el punto D. y hallarèmos que se aparta del punto E. 100. leguas, y 40. minutos, segun la carta plana, y segun el Globo terrestre 134. leguas, y su diferencia serà de 28. leguas, ser mas larga la Distancia de lo que demuestra la carta plana.

VI. Sea la sexta derrota, saliendo del punto A. de 50. grados de Latitud, y por el Rumbo del Norueste, quarta del Veste, hasta el punto F. à 64. grados de Latitud, y de alli rectamente al Norte hasta el punto G. hallarèmos, segun la carta plana, que tiene el intervalo H. G. 19. leguas mas al Veste de lo que demuestra la carta plana en H. y segun el Globo terrestre, hallarèmos 21. leguas, y 40. minutos mas al Leste, que el punto H. si sumamos las dos cantidades serà la diferencia 40. leguas, y 40. minutos, ser mas larga la Distancia que demuestra la carta plana, de lo que realmente en el Globo terrestre, de donde se verifica, que las derrotas que se executan en la carta plana, segun sus Rumbos, no convienen à los que la Nao executa sobre la superficie de la agua, pues vemos en la Demonstracion primera con evidenciamos, que los Rumbos sobre el Globo terrestre no son rectos, sino espirales fuera del Norte, y el Sur, y el Leste, y el Veste; y como en la carta plana son todas rectas, y mas todas las paralelas iguales à la linea Equinocial, es la causa que las derrotas que por ella se executan no convienen à las del Globo terrestre, sin que se reduzgan por algunas reglas, que para el caso se aplican, assi bien vemos por la primera Demonstracion, que los Rumbos son espirales, y que los Meridianos se vãn juntando à

## QUADRANTE DE REDUCCION.

mayor Latitud; y así bien las paralelas à la linea Equinocial se vãn minorando en sus Distancias, porque la paralela A. E. es de mayor cantidad en 50. grados de Latitud, que la M. H. en 70. grados de Latitud, segun en el Globo terrestre, y en la carta plana, es igual el vno al otro, como por su Demonstracion vemos con evidencia, de donde se originan todos los defectos que suceden en las derrotas que simplemente se executan, conforme en nuestras seis Proposiciones de nuestra primera parte.

Juzgo queda bastantemente declarado la diferencia que tiene la carta plana al Globo terrestre, y los errores que por ella se pueden executar en la conformidad que ella demuestra con su descripcion plana; y para su remedio será necesario procurémos continuar con otra forma, y reglas, para que remediando todos los inconvenientes que hemos dado à entender, convenzamos en nuestras derrotas; segun que la Nao describe sobre el Globo terrestre en sus lineas espirales, procurando, q las Proposiciones que dièremos, vayan con la mayor claridad, y brevedad que ser pudiere.

Profeguirè ora con algunas Proposiciones las mas generales que se practican en la navegacion, citando las antecedentes de nuestra primera parte; yo espero, que los curiosos quedaràn satisfechos de la verdad, y los principiantes tendràn en que trabajar para su adelantamiento en esta profersion, y yo quedatè gustoso si acierto à servirlos  
con mi trabajo.

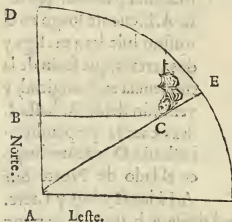
\* \*



# PROPOSICION V.

Siendo conocidas las diferencias en Longitud, y Latitud navegadas, hallar el Rumbo, y la Distancia.

**S**Aliò vn Piloto de 40.gs.24.ms.de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 334.gs.12.ms.de Longitud, y deste parage navegò en el Quadrante entre el Norte, y el Leste, y se hallò de alli algunos dias en 49.gs.y 40.ms.de Latitud, y en 353.gs.53.ms. de Longitud; se pretende saber, que Rumbo fue en el q navego, y quantas leguas anduvo de Distancia en esta derrota.



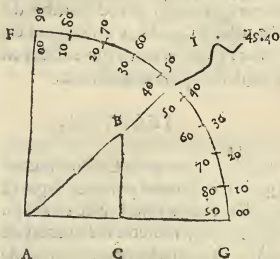
## PRACTICA.

Sea en la Demonstracion presente el punto A. lugar de donde salió el Navio de 40.gs.y 24.ms. de Latitud, y 334. gs.y 12.ms de Longitud, y fue navegando entre el Norte A. D. y el Leste A.G. hasta que se hallò en C.en 49.gs.y 40.ms. de Latitud, y 353.gs.y 53.ms.de Longitud por la linea A.E. se quiere saber, que Rumbo será A.E.

en la que navegò, y quantas leguas avrà de Distancia desde A. lugar salido hasta C.lugar llegado de la Nao; y así en el Triangulo Retilineo A.B.C.tenemos tres terminos conocidos, el Angulo B.recto de 90.gs.y el lado A.B. diferencia en Latitud de 9.gs.y 16.ms.reducidos à legs.importan 185.y vn tercio, y el lado B.C.la diferencia en Longitud de 19.gs.y 41.ms.reducidos à leguas importan 393.y dos tercios, queremos saber el tercer lado A.C.que es la Distancia que se navega, y juntamente la linea A.E.que Rumbo sea entre el Norte,y el Leste,y se obrará como se sigue.



Contará luego el intervalo A.C.al mismo valor que las otras leguas,y hallará ser de 333. leguas, y vn tercio por la Distancia navegada en esta derrota; y si queremos saber la diferencia que ay de lo plano à lo Esferico, esto es, de la carta plana al Globo terrestre,cuente las leguas que ay desde C.hasta B. segun la carta plana,y hallará ser 277. leguas, y vn tercio, por la diferencia en Longitud:



Tire en el Quadrante de Reduccion el hilo del centro A. por los 49. gs y 40. ms. de la Latitud llegada; que será por I. cuere en el las 393. legs. y dos tercios de la diferencia en Longitud, que serán en B. dexe caer la perpendicular hasta C. el intervalo A. C. mostrará ser de 254. leguas, y vn tercio, valor de la diferencia de Longitud en la Latitud llegada, si ref-

tamos de las 277. leguas , y vn tercio de la Longitud , segun lo plano quedará el resio ser de 23. leguas , menor la diferencia en Longitud de su Meridiano de donde salió , que lo que demuestra la carta plana de grados iguales.

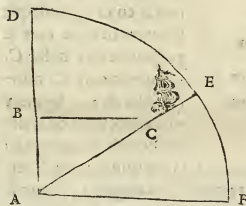
Y así se dirá, que navegò por el Rumbo de 56. grados, y 15. ms. del Norte para el Este, que es Nordeste, quarta del Este, y navegò por el 333. leguas, y vn tercio de Distancia, y esta Proposicion es semejante à la primera de las 6. que propusimos en nuestra primera parte: y esta podrá servir de exemplar para todas las que se ofrecieren desta calidad, que obrando segun su practica hallará lo que desseare.



PROPOSICION VI.

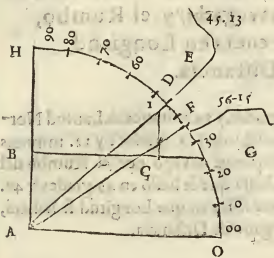
SIENDO CONOCIDOS EL RVMBOS  
en que navega, y la Distancia, hallar las  
diferencias de Latitud,  
y Longitud.

**S**Aliò vn Piloto de 40. grados, y 24. minutos de Latitud Nor-  
te de la linea Equinocial, y de 334. grados, y 12. minutos  
de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del  
Nordeste, quarta del Leste (su valor 56. grados, y 15. minutos del  
Norte para el Leste) 333. leguas, y vn tercio, se quiere saber en  
que Latitud, y Longitud se hallarà despues de la derrota.



PRACTICA.

Sea en la Demonstracion  
presente el punto A. lugar de  
donde saliò la Nao de 40. gs.  
y 24. minutos de Latitud, y de  
334. grados, y 12. minutos de  
Longitud, y sea el Rumbo en  
que navegò A. E. Nordeste,  
quarta del Leste, apartado del  
Norte D. 56. grados, y 15. ms.  
para el Leste F. lo que anduvo de Distancia; sea A. C. las 333.  
leguas, y vn tercio, lo que se desea saber es el intervalo A. B.  
diferencia en Latitud, y el intervalo B. C. diferencia de Longi-  
tud, de suerte, que en el Triangulo Rectangulo A. B. C. tenemos  
sabidas el lado A. C. y los Angulos A. y C. de 56. grados, y 15.  
minutos la A. y de 33. grados, y 45. minutos la C. y la B. recto  
de 90. grados, se quieren saber los lados A. B. y B. C. diferencias  
de Latitud, y Longitud.



En el Quadrante de Reduccion tirará el hilo del centro A. por los 56.gs.y 15.ms. valor del Rumbo en que navegò, que es A.F.y por el cùente las 333. leguas, y vn tercio de Diftancia navegadas, que será en C. tire la paralela C. B. G. el intervalo A.B. será la diferencia en Latitud navegada, que son 185. leguas, y vn tercio, reducidas à gs. importan

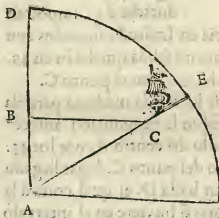
9.grados,y 16. minutos de diferencia en Latitud, sumados con los 40.grados,y 24.minutos de la Latitud salida quedaràn en 49.grados,y 40.minutos por la Latitud llegada en el punto C.

Para la diferencia en Longitud se hallará la mediana paralela de la Latitud salida, y llegada, y segun la Proposición antecedente es de 45.gs.y 13. ms. tire el hilo del centro A. por los 45.gs.y 13.ms.que será A.E.hecho esto del punto C. lugar llegado de la Nao,levante vna perpendicular hasta D. el qual corta à la recta A.E.en I.cuente luego las leguas q̃ huviere en el intervalo A.I.y hallará ser 393.y 2.tercios, reducidos à grados importã 19.gs.y 41.ms.por la diferencia en Longitud navegada, sumados cõ los 334.gs.y 124.ms. quedaràn en 353.gs.y 53.ms.por la Longitud llegada; si se quiere saber la diferencia que tuvo de la carta plana al Globo terrestre se hallará en la Proposición antecedente, que fueron 23.leguas; y así se dirà, que despues de la dicha derrota se hallò en 49.gs.y 40.ms.de Latitud, y en 353.grados,y 53.minutos de Longitud, y en esta misma conformidad se obrará en todas las Proposiciones; esta conuerda à la (2.) de la (1.) parte

## PROPOSICION VII.

SIENDO CONOCIDOS LA DIFEREN-  
cia en Latitud navegada, y el Rumbo,  
hallar la diferencia en Longitud,  
y Distancia.

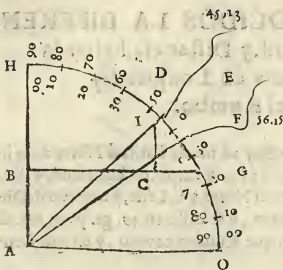
**S**Aliò vn Piloto de 40. grados, y 24. minutos de Latitud Nor-  
te de la linea Equinocial, y de 334. grados, y 12. minutos  
de Longitud, y deste parage navegò por el Rumbo del  
Nordeste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 49. grados, y 40.  
minutos de Latitud, se quiere saber en que Longitud se hallarà,  
y quantas leguas avrà navegado de Distancia.



## PRACTICA.

Sea en la Demonstracion  
presente el punto A. lugar sa-  
lido de la Nao de 40. gs. y 24.  
minutos de Latitud, y 334. gs.  
y 12. minutos de Longitud; y  
sea el punto C. lugar llegado  
en 49. grados, y 40. minutos  
de Latitud; navegando por el  
Rumbo A.E de Nordeste, quarta del Leste, su valor de 56. gs.  
y 15. minutos; sea el intervalo A.B. la diferencia en Latitud de 9.  
gs. y 16. ms. reducidos à leguas importan 185. leguas, y vn tercio,  
de suerte, que en el Triángulo Retilíneo A. B. C. Rectángulo  
tenemos conocidos los tres Angulos, y el lado A. B. diferencia  
en Latitud, desseamos saber los lados B.C. diferencia en Longi-  
tud, y el lado A.C. la Distancia navegada, y obrando segun la  
práctica, y regla figuiente, hallatèmos lo que desseamos.

En



EN el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15.ms. valor del Rumbo, que es A. F. cuente luego las 185. y vn tercio de la diferencia en Latitud navegadas en el lado de Norte y Sur, que serà A. B. tire luego la paralela hasta G. igual à la A. O. la qual corta al Rumbo A. F. en C. lugar fixo

de la Naó; si contamos las leguas del intervalo A. C. hallamos  
ser 333. y vn tercio por la Distancia navegada.

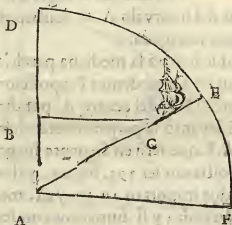
Para la diferencia en Longitud se hallará la mediana paralela de entre las dos Latitudes, y segun las antecedentes Proposiciones hallamos 45. gs y 13. ms. tire el hilo del centro A. por dichos 45. gs. y 13. ms. que será A. E. levánto la perpendicular desde C. hasta el hilo de la paralela A. E. que será en I. cuento luego las leguas del intervalo A. I. y mostrarán ser 393. leguas, y dos tercios, las quales reducidos á grados importan 19. gs. y 41. ms. por la diferencia en Longitud navegada; y si sumamos con los 334. gs. y 12. ms. quedarán en 353. gs. y 53. ms. por la Longitud llegada; y si se quiere saber la diferencia de la carta plana al Globo terrestre se obrará conforme en las dos Proposiciones antecedentes, y hallará la misma diferencia que fue 23. leguas de Distancia.

Y assi se dira, que despues de la dicha derrota se hallò en 353  
gs. y 53. ms. de Longitud, y navegò 333. leguas, y vn tercio de  
Distancia, y en esta conformidad se resolveràn todas desta cali-  
dad, esta concuerda con la (3. de la (1.) parte.

# PROPOSICION VIII.

SIENDO CONOCIDOS LA DIFEREN-  
cia en Latitud, y Distancia, hallar la  
diferencia en Longitud, y  
el Rumbo.

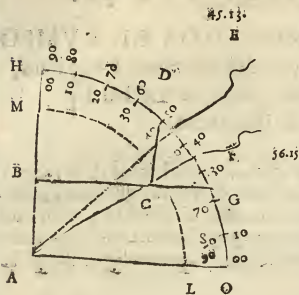
**S** Aliò vn Pilòto de 40. gs. y 24. ms. de Latitud Norte de la li-  
nea Equinocial, y de 334. gs. y 12. ms. de Longitud, y deste  
parage navegò entre el Norte, y el Leste, y anduvo de Dif-  
tancia 333. leguas, y vn tercio, y se hallò en 49. gs. y 40. ms. de  
Latitud, se quiere saber en que Rumbo navegò, y en que Lon-  
gitud se hallò.



## PRACTICA.

Sea en la Demonstracion  
presente el punto A, lugar  
salido de 40. grados, y 24. mi-  
nutos de Latitud, y de 334.  
gs. y 12. ms. de Longitud; sea el  
punto C. lugar llegado en 49.  
grados, y 40. minutos de La-  
titud, y anduvo 333. leguas, y  
vn tercio de Distancia; sea el  
intervalo A. B. la diferencia  
en Latitud de 9. grados, y 16. minutos, reducidos à leguas im-  
portan 185. leguas, y vn tercio, de suerte, que en el Triangulo  
Réctangulo A. B. C. tenemos conocidos los lados A. B. diferen-  
cia en Latitud, y el lado A. C. Distancia navegada, y el Angulo B.  
recto de 90. grados, desseamos hallar los Angulos A. y C. y el la-  
do B. C. que es la diferencia en Longitud, y obrando segun las  
reglas siguientes, hallarèmos lo que desseamos.





EN el Quedrâte de Reduccion cuente en el lado de Norte Sur A.H. las 185. legs. y vn tercio de la diferencia en Latitud, que será A.B. tire luego la paralela hasta G. cuente luego las 333. legs. y vn tercio de la Distancia navegada en el lado A.O. que serán en L. describa el Arco hasta M. el qual corta

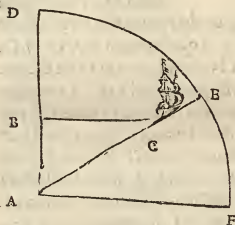
à la paralela B.G. en C. lugar llegado del Navio, tire luego el hilo del centro A. por C. q̄ será hasta F. el qual cortará al Arco H.O. en 56. gs. y 15. ms. apartado del Norte H. para el Leste O. que será el valor del Rumbo Nordeste, quarta del Leste. La mediana paralela de entre estas dos Latitudes es 45. gs. y 13. ms. tire por ellos el hilo del centro, que será A.E. levante luego desde el punto C. la perpendicular hasta D. el qual cortará al hilo A. E. de la paralela en I. cuente las leguas que ay desde A. hasta I. y hallará ser 393. y dos tercios, las quales reducidas à grados importan 19. y 41. ms. por la diferencia en Longitud, sumados con los 334. gs. y 12. ms. de la Longitud salida, quedaràn en 353. gs. y 53. ms. por la Longitud llegada; y si se quisiere saber la diferencia entre la carta plana, y el Globo terrestre hallarèmos ser 23. leguas, como en las antecedentes.

Y assi se dirà, que navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, y se hallò en 353. grados, y 53. minutos de Longitud, y desta suerte se obraràn todas las que se ofrecieren de esta calidad: esta concuerda con la Proposición (4.) de la primera parte.

PROPOSICION IX.

SIENDO CONOCIDOS EL RUMBO  
en que navega, y la diferencia en Longitud,  
hallar la diferencia de Latitud, y  
la Distancia.

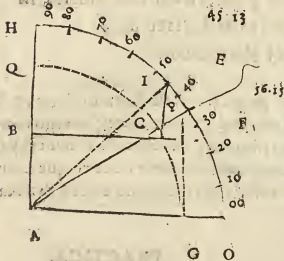
**S** Aliò vn Piloto de 40.gs. y 24.ms. de Latitud, y de 334.gs. y 12.ms. de Longitud Norte de la línea Equinocial, y deste parage navegò por el Rumbo del Nordeste, quarta del Leste, hasta que se hallò en 353.gs. y 53.ms. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallará, y quantas leguas navegò de Distancia.



PRACTICA.

Sea en la Demonstracion presente el punto A. lugar de donde sale la Nao de 40. gs. y 24. minutos, y 334. grados, y 12. minutos de Longitud; sea el punto C. lugar llegado en 353. grados, y 53. minutos de Longitud por el Rumbo A.E. del Nordeste, quarta del Leste; sea el intervalo B. C. la

diferencia en Longitud de 19. grados, y 41. minutos, reducidos à leguas importan 393. leguas, y dos tercios, de suerte, que en el Triangulo Rectangulo A. B. C. tenemos sabidos el Angulo A. del Rumbo de 56. grados, y 15. minutos, y la C. su complemento de 33. grados, y 45. minutos, y la B. recto de 90. grados, y el lado B. C. la diferencia en Longitud, queremos hallar el lado A. B. diferencia Latitud, y el lado A. C. que es la Distancia, y segun las reglas siguientes se obrará para su conocimiento.



**E**N el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 56.gs. y 15.ms. valor del Rũbo, que es A. F. cuente luego en el las 393. leguas, y dos tercios de la diferencia en Longitud, q̃ seràn en P. dexe caer la perpendicular hasta G. describa luego del centro A. y por la G. el Arco G. Q. el qual corta à la recta del

Rumbo A. F. en C. tire luego la paralela hasta B. el intervalo A. B. será la diferencia en Latitud navegada, que importa 185 leguas, y vn tercio, reducidos à grados importan 9. gs. y 16. ms. sumados à los 40. gs. y 24. ms. Latitud salida, quedará en 49. gs. y 40. ms. por la Latitud llegada, coxa luego el intervalo A. C. y mostrará ser de 333. leguas, y vn tercio por la Distancia navegada; si se quiere justificar esta resolucion, tire el hilo del centro por los 45. gs. y 13. ms. de la mediana paralela de entre estas dos Latitudes, que es A. E. y del punto C. levante la perpendicular hasta D. cortará en I. cuente luego la Distancia I. A. será de 393. y dos tercios de leguas, igual à la A. P. de la diferencia en Longitud propuesta.

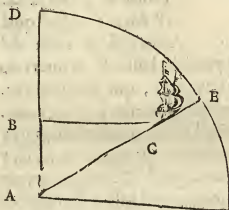
Y así se dirá, que se halló en 49.ºs. y 40.ºs. de Latitud, y navegó de Distancia 333. leguas, y vn tercio, y su diferencia de lo plano al Globo terrestre, será la misma que en las Proposiciones antecedentes de 23. leguas.

Esta Proposicion concuerda à la (3.) de la primera parte, y servirá de exemplar para las que se ofrecieren de esta calidad.

*QUADRANTE DE REDVCCION*  
**PROPOSICION X.**

**SIENDO CONOCIDOS LA DIFEREN-**  
**cia en Longitud, y la Distancia, hallar la**  
**diferencia en Latitud, y**  
**el Rumbo.**

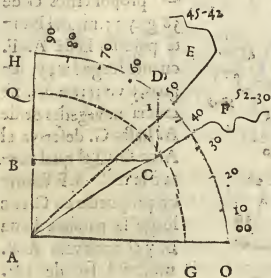
**S** Aliò vn Piloto de 40. gs. y 24. ms. de Latitud Norte, y de 334. gs. y 12. ms. de Longitud, y deste parage navegò entre el Norte, y el Leste 333. leguas, y vn tercio de Distancia, y se hallò en 353. gs. y 53. de Longitud, se quiere saber en que Latitud se hallarà, y en que Rumbo hizo el camino en esta desrota.



**PRACTICA.**

En la Demonstracion presente sea el punto A. lugar salido de la Nao de 40. grados, y 24. minutos, y de 334. grados, y 12. minutos de Longitud, y el punto C. el lugar llegado aviendo navegado entre el Leste, y el Norte 333. legs.

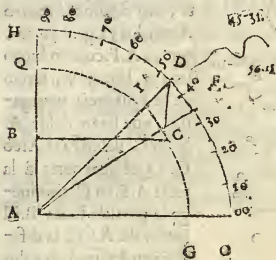
y vn tercio, y se hallò en 353. grados, y 53. minutos de Longitud; sea el intervalo B. C. la diferencia en Longitud de 19. grados 41. ms. reducidos a leguas importan 393. leguas, y dos tercios; sea el lado A. C. el de la Distancia navegada, como hemos dicho de 333. y 1. terc. de legs. desseamos saber el angulo A. q̄ es el Rumbo en que navegò, y el lado A. B. la diferencia en Latitud navegada; y como en la Proposicion presente no tenemos cosa fixa de Latitud, ni Rumbo, serà necesario vsar de la conjetura para su practica.



**S**ea el Rumbo propuesto el de 52. gs. 30. ms. del Norte para el Leste, tiro el hilo del centro A. por los 52. gs. y 30. ms. que es A. F. cuento luego las 333. legs. y vn tercio de la Distancia navegadas, que seràn desde A. hasta G. descriua el Arco G. Q. el qual corta à la recta A. F. en C. tiro luego la paralela hasta B. el intervalo A. serà la diferencia en Latitud, su valor

es de 203. leguas, que hazen 10. gs. y 9. ms. de diferencia en Latitud, sumados con los 40. gs. y 24. ms. quedará por la Latitud llegada en 50. gs. y 33. ms. Para saber si este Rumbo es fixo, y la Latitud cierta hemos de hallar la prueba; para lo qual hemos de hallar la mediana paralela entre estas dos Latitudes, à saber 40. y 24. salida, y 50. y 33. llegada, y segun la Proposicion (3.) desta segunda parte hallaremos de 45. gs. y 42. ms. tiro el hilo del centro A. por los 45. gs. y 42. ms. que será A. E. leváto desde el punto C. vna perpendicular hasta D. el qual corta à la recta A. E. en I. cuéto las leguas que ay desde A. hasta I. y hallare ser 378. y 2. tercios de legs. reducidos à gs. importan 18. y 56. ms. por la Longitud navegada en esta derrota propuesta del Rumbo de 52. gs. y 30. ms. del Norte para el Leste: y porque esta Longitud no conviene con la propuesta, se conoce con evidencia que el Rumbo propuesto no es en la que navegò, ni la Latitud en la que llegó, sino que es el Angulo mayor, ò Rumbo mas llegado al Leste, por quanto la Longitud propuesta es mayor q̃ la hallada: prosigamos la practica.





Sea el Rumbo, que proponemos el de 56.gs.y 15.ms.del Norte para el Leste A. F. cuente luego las 333. leguas, y vn tercio de Distancia navegadas desde A. hasta G. describa el Arco G.Q. el qual corta à la recta A.F. Rumbo propuesto en C. tire luego la paralela hasta B. y el intervalo A. B. mostrarà ser de 185. leguas, y vn tercio, reducidos à grs. importan 9.gs.y 16.ms. por la diferencia en Latitud hallada, sumados con los 40.gs.y 24.ms. de Latitud salida quedará la suma en 49.gs.y 40.ms. por la Latitud llegada; hallo la mediana paralela de entre estas dos Latitudes, y segun la Proposicion (3.) será de 45.gs.y 13.ms. tiro el hilo del centro A. por los 45.gs.y 13.ms. de la paralela media, que será A. E. levanto la perpendicular desde C. hasta D. el qual corta à la recta de la paralela A. E. en I. cuente luego las leguas desde A. hasta I. y hallará ser 393. leguas, y dos tercios, reducidos à grados importan 19.gs.y 41.ms. por la diferencia en Longitud navegada en esta derrota; y porque la diferencia en Longitud propuesta fue la misma cantidad de 19. gs. y 41.ms. igual à la que hemos hallado en esta vltima resolucion, se dirà, que el Rumbo en que navegò la Nao en esta derrota propuesta fue de 56.gs.y 15.ms. del Norte para el Leste, que es al Nordeste, quarta del Leste, y se hallò en 49.gs.y 40.ms. de Latitud; y esta Proposicion concuerda con la sexta de la primera parte: y así se deben practicar todas las que se ofrecieren.

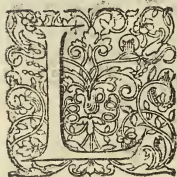
# PROPOSICION XI.

## DE LA

# NAVEGACION

## DE NORTE. Y SVR.

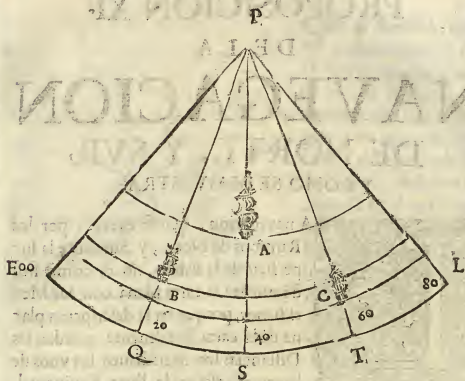
### Y COMO SE DEMUESTRA.



A navegacion, que se executa por los Rumbos de Norte, y Sur sobre la superficie de la Esfera, no es como nos demuestra la carta plana con sus Meridianos, porque en la descripcion plana de la carta igualmente guardan las Distancias los Meridianos los vnos de los otros; assi en la linea Equinocial, como en la Latitud de 40. grados, 50. y 60. siendo assi que en el Globo terrestre los Meridianos vienen afenecer en vn punto solo, que es el Pólo del mundo, siendo su mayor Distancia los vnos de los otros en la linea Equinocial, como en la mayor paralela del Globo distante igualmente de los Polos del mundo del Norte, y del Sur, como lo demostramos en la figura que pusimos en la diferencia de la carta plana al Globo terrestre al fin de nuestra primera parte.

Es esta navegacion de los Rumbos de Norte, y Sur executada sobre Circulo mayor del Globo terrestre; à donde no necesitamos ninguna reduccion de paralelos, sino es solamente el conocimiento de la Latitud, de suerte; que la misma diferencia que huviere de Latitud, esso mismo será la Distancia que huviere navegado por el dicho Rumbo de Circulo mayor; y la misma Distancia que navegare por dicho Circulo, ò Rumbos de Norte, y Sur reducida à grados, será la diferencia en Latitud: y para su mayor inteligencia se atienda à la Demonstracion siguiente.

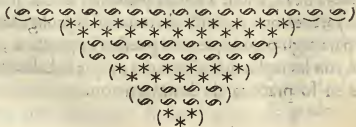
# QUADRANTE DE REDVCCION.



**S**Ea en la Demonstracion presente el Arco E.S. L. vna porcion de la linea Equinocial, que vale 80. grados de Longitud; sea el punto P. el Polo del mundo à donde se juntan todos los Meridianos que salen de la linea Equinocial, siendo cada vno de por si vn Circulo mayor, que divide al Globo en dos partes iguales, siendo Rumbos del Norte, y Sur; sea el punto P. el Polo del Norte, ò Artico; y salio vna Nao de la linea Equinocial del punto Q. y navegò rectamente al Norte, y se halla en B. Esta Nao en su navegacion và formando vn Circulo mayor; porque no sale del Meridiano, y la misma diferencia de Latitud que huuiere entre la Equinocial, y la paralela B. serà su Distancia, valiendo cada grado de su Rumbo 20. leguas, como Circulo mayor; y consecutivamente navegarà por el mismo Rumbo del Norte, que es el Meridiano hasta el punto P. que es su Polo del Norte.

Y en la misma conformidad se debe entender de la Nao que se halla en el punto A. la qual aviendo salido de la linea Equinocial del punto S. de 40. grados de Longitud, y navegando rectamente por el Rumbo del Norte formará vn Meridiano como S. A. P. y navegará por Circulo mayor de la Esfera, siendo su diferencia en Latitud igual à la Distancia que navegare, como la Distancia à la diferencia en Latitud, sin aumentar, ni disminuir la Longitud que tuvieran en la linea Equinocial, como se vê por los puntos A. y B. que corresponden à las de la Equinocial S. y Q. finalmente el Navio que se halla en el punto C. saliendo de la Equinocial, y del punto T. de 60. grados de Longitud navega por el Rumbo del Norte, y describe con movimiento vn Meridiano Circulo mayor, y por el irá rectamente hasta el punto P. Polo del mundo del Norte à donde todos tres Navios de los puntos B. A. C. llegarán al punto P. à donde se juntan todos los Meridianos; y de la misma manera hemos de considerar, que saliendo del Polo P. ò de otra qualquiera Latitud navegando házia el Sur llegará à la linea Equinocial por el mismo Meridiano, siendo la Latitud de donde navega Septentrional, ò al Norte de la Equinocial, porque siendo en el Emisferio del Sur, ò Meridional se ha de entender al contrario, porque al Sur llegará al Polo, y al Norte para la linea Equinocial; esta declaracion no es necesaria, porque aun los que no professan estas sciencias la saben.

Estas navegaciones del Norte, y Sur tienen algunos contratiempos por accidentes, que hazen estraviar el verdadero camino, y necesitan cuydada inteligencia para su correccion, de lo qual hablaremos à su tiempo, y de su enmienda.



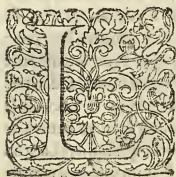
PROPOSICION XII.

DE LA

NAVEGACION

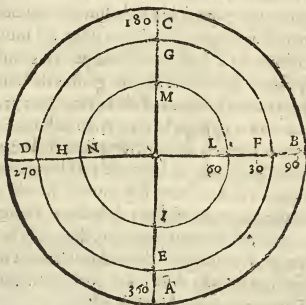
DEL LESTE, Y EL VESTE,

Y COMO SE DEMVESTRA.



A navegacion mas dificultosa que se practica sobre la superficie del Globo terrestre es la de los Rumbos del Leste, y del Veste, por causa de no aver en ellos ninguna señal, ni evidencia fixa de donde se pueda considerar lo que la Nao navega, segun las reglas Geometricas; y aunque algunos han puesto en practica por las reglas de la Reduccion de los paralelos valiendose de vn Relox, no ha auido todavia ninguno que aya podido conseguir el secreto del Relox que se requiere para esta navegacion, porque por tenua que sea la diferencia de tiempo que se ha de saber por el Relox haze sensible en la navegacion, y su diferencia en Longitud, por cuya razon, y porque en las Naos ay otras muchas causas à que atender el que lleva à su cuydado la navegaci6n, soy de sentir ser impracticable esta forma que ponen de la navegacion por los Rumbos de Leste, y del Veste: demàs desto, està sugeto à muchísimos errores, y por tenua que sea la del Relox haze sensible en la practica de la navegacion, à donde pensando acertar puede cometer mayores errores, y escusando todas estas proligidades, que son mas para argumento, que para puestas en practica, proseguiremos con las reglas mas asentadas, y que se hallan mas inteligibles en lo practica de la navegacion.





**S**Ea en la Demonstracion presente el Circulo esterior A.B. C.D. la linea Equinocial; sea el punto \* el Polo del mundo del Norte; sea la paralela E.F.G.H. de 30. grados de Latitud, y la paralela I.L.M.N. de 60. grados de Latitud; consideremos en cada vna de las paralelas vna Nao, como lo demuestra en el Indice por las letras A.B.C. sean consideradas cada vno en su paralela en los pñtos A.E.I. debaxo de vn Meridiano en 360. grados de Latitud, y destos puntos navegan directamente por el Rumbo del Leste, q̄ serà à la mano derecha, serà movido el Indice, y cada vno de los Navios irà caminàdo por su paralela por el Rumbo del Leste, hasta que lleguen à los pñtos B.F.L. à estar así bien debaxo de vn Meridiano con 90. grados de Longitud; si consideramos la Distancia de la Nao A. que navegò al Leste en la linea Equinocial los 90. grados de Longitud, anduvo 1800. leguas de Distancia, porque cada grado de Longitud en la linea Equinocial vale 20. leguas, como Circulo mayor de la Esfera, y como nos demuestra la carta plana de grados iguales;

si

si consideramos la Distancia de la Nao B. en la paralela de 30. grados desde E. hasta F. es así bien de 90. grados de Longitud, pero su Distancia no es igual à la de la linea Equinocial, porque es Circulo menor descrito del mismo Polo del mundo \* y en su paralela navegando al Leste caminarà por vn grado 17. legs. y vn tercio, y si multiplicamos los 90. grados de Longitud navegados, importará la Distàcia E. F. de la Nao B. 1575. leguas, y no 1800. leguas como navegò la Nao A. en la linea Equinocial; y si consideramos, segun la descripcion plana de la carta de grados iguales, hallatèmos, que en la paralela de los 30. grados, serà su Distancia igual à la de la linea Equinocial, siendo así que en el Globo terrestre las paralelas fuera de la linea Equinocial vàn en disminucion, segun su apartamiento, de donde se sigue, que la Distancia en grados serà igual de vn Meridiano à otro, mas la cantidad de sus leguas seràn desiguales, como lo hemos referido en estas dos Distancias de las Naos A. y B.

Y finalmente si consideramos la Distancia de la Nao C. en la paralela de 60. grados, desde I. al Rumbo del Leste, hasta el punto L. hallarèmos así bien 90. grados de Longitud, mas cada grado en esta paralela no tiene mas de 10. leguas, que es mitad de la linea Equinocial, de suerte, que 90. grados multiplicados por 10. importan 900. leguas; luego se sigue, que si en la carta plana de grados iguales demuestra ser igual la paralela de 60. grados, y 30. con la linea Equinocial las Distancias, que en ella demuestra de vnos Meridianos à otros, no seràn semejantes à las que tienen en el Globo terrestre; y así sin que primero se hagan las reducciones de los paralelos, no se puede navegar por los Rumbos del Leste, y Veste, en conformidad que la Nao forma sus derrotas sobre la superficie del  
Globo terrestre.

\* \* \* \* \*

\* \* \* \* \*

\* \* \* \* \*

\* \* \*

PROPOSICION XIII.

SIENDO CONOCIDOS EL RUMBO  
en que demoran dos lugares , y la variacion  
de la Aguja que ay entre ellos , proponer el  
Rumbo que se debe llevar de vn  
lugar à otro.

D I F I N I C I O N .



Esta Proposicion , aunque de si no parece  
necesaria à la navegacion , porque se  
puede obrar en la misma carta de ma-  
rear , sin embarazo no se puede conse-  
guir lo que se dessea ; y sin embargo la  
la practica que dispusierèmos por el  
Quadrante darà à conocer su punctua-  
lidad , y que es mas breve en su execu-  
cion, que en la carta, y su vfo.

PRACTICA I.

EN las cartas de marear se hallan los Rumbos que se debèn  
llevar de vnas tierras à otras , en las quales debe mandar  
governar el diestro Piloto todas las vezes que no huvie-  
re impedimento de por medio, sean por tierras, baxos, ò Islas , ò  
accidentes de tiempo que le obliguen à dexar aquella direccion  
del Rumbo en que se demoran: mas aviendo la variacion de la  
Aguja de marear es necessario aya enmienda del Rumbo antes  
de empezar à navegar la derrota donde no serà incierta su na-  
vegacion, y el Rumbo que llevare, arrimandose mas al Norte, ò  
al Sur, al Leste, ò al vesse, segun para donde navegar ; y la razon  
es que la delineacion de los Rumbos en las cartas estàn puestas  
en conformidad de su rectitud en que demoran los vnos con

N nn

los

### QUADRANTE DE REDVCCION.

los otros, sin que para ello se admita ninguna consideracion de la tal variacion, porque al contrario se originarian mayores inconvenientes, y vinieran à quebrantarse las tierras conforme la variacion que huviesse en ellas, como se puede reparar en muchas cartas planas en la Isla de Terranova està desviada de su verdadera posicion de 22. grados, y 30. minutos al Veste; que aviendo de estar Norte Sur arrumbadas sus Costas Orientales se hallan al Nor-nordeste Su-sudueste, imperfeccionando de tal suerte sus Distancias con la Tierra-firme de la America Septentrional, que adonde ay 30. leguas de Distancia de travesia al Veste de esta Isla no se hallan 10. leguas, y en otras à donde ay 60. se hallan 100. leguas.

De esta teorica se puede inferir, que el abatimiento de las tierras no es bien executada, por quanto en el cabo de Grat, que es la mas Septentrional de dicha Isla, se observan 22. grados, y 30. minutos de variacion de la Aguja de marear para el Norueste, y en el cabo de Ras, que està al Sur de dicha Isla, no ay mas de 15. grados de variacion, asi bien al Norueste, y sin embargo està desviado de las dos quartas de Rumbos, que son 22. grados, y 30. minutos, siendo asi, que de rigor avia de estar 7. grados, y 30. minutos mas al Leste; por cuya razon semejantes descripciones son malas para los navegantes, porque juzgando los Idrografos, que esta forma de enmienda es mas propia à los Navegantes para sus derrotas le hazen mas peligrosa, porque no puede aver ninguna Distancia cierta, ni Rumbo, porque la variacion es diferente de vn cabo al otro; y asi en lugar de acertar se cometeràn mayores errores, y por esta causa será lo mas acertado describir las tierras en sus verdaderas situaciones, y que los Navegantes hallen sus variaciones: y porque se hallan en la mar con el cargo de conducir à los Vaxeles à los puertos desseados, se podrán aprovechar de los Exemplos que hemos dado en la correccion del Rumbo en el tercer Termino de la navegacion, que obrando segun su practica hallará por qualquiera de las quatro Proposiciones lo que se desseá para hallar el conocimiento de la variacion de la Aguja de marear.

Por

Por el tercer Termino de la navegacion de nuestra (14) parte se hallará la variacion de entre dos lugares, ò la que huviere entre ellos; y si la variacion es hàzia el Nordeste se deben contar los grados de la variacion contra la orden de los Rumbos, desde el Rumbo hallado en la carta, y à donde feneciere dicha variacion, será allí el Rumbo en que debe navegar para proseguir su viage.

Al contrario, siendo la variacion al Norueste serán contados los grados de la variacion, segun la orden de los Rumbos, desde el Rumbo hallado en la carta, y à donde fenecieren dichos grados de la variacion será aquel el Rumbo en que debe navegar para proseguir su viage.

Y si las dos variaciones fueren diferentes en cantidad, y de vna misma denominacion, serán sumadas, y de la suma la mitad será la proporcional con quien se deben enmendar las derrotas: y si son contrarias en nominacion con la mitad de la mayor variacion, y hàzia su denominacion.

\* \* \*





## QVADRANTE DE REDVCCION.

I. **S**Aliò vn Piloto de vn lugar à donde la variacion de la Aguja de marear era de 8. grados, y 30. minutos al Leste; y para ir à otro lugar a donde la variacion de la misma Aguja es de 14. grados al Leste, y en la carta de marear demuestra el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste; se quiere saber en que Rumbo debe gobernar en la Aguja para ir en su derrota al lugar deseado.



Sea en la Demonstracion presente el vn pueblo A. y el otro pueblo B. demorandose el vno con el otro por el Rumbo del Sudueste, quarta del Veste, conforme nos demuestra la figura del Horizonte fixo con el nombre de sus Rumbos; sea la variacion de la Aguja en el pueblo A. de 8. grados, y 30. minutos al Nordeste, de donde se quiere ir al pueblo B. y tiene de variacion la Aguja de marear 14. grados para el Nordeste, y segun los Rumbos de la carta nos demuestra, que demora el pueblo B. del pueblo A. al Rumbo del Sudueste, quarta del Veste; y para saber el Rumbo en que se debe gobernar, segun estas dos variaciones, se atenderà à la practica siguiente.

gr. ms.

8.---30. Variacion del lugar salido A. Nordeste.

14.---00. Variacion del lugar llegado B. Nordeste.

22.---30. La suma de las dos variaciones.

11.---15 La variacion media proporcional conque se debe corregir el Rumbo dado por la carta.

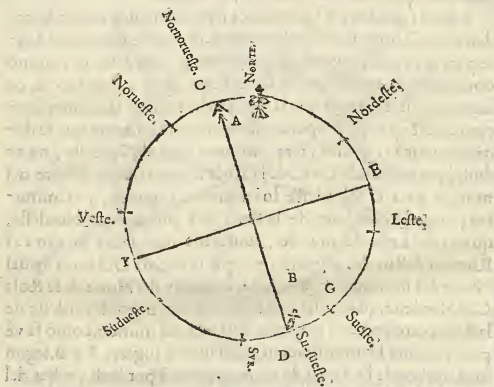
Seràn sumados los 8.grados, y 30. minutos con los 14. grados, importan 22.grados, y 30. minutos, su mitad serà 11. grados, y 15.

minutos valor de vn Rumbo de viento.

Estos 11.grados, y 15. minutos seràn contados contra la orden de los Rumbos desde el punto A. Nordeste, quarta del Leste para el Norte, y vendràn à caer en el Nordeste el camino opuesto del Rumbo que se debe llevar para el pueblo B. de suerte, que si hallamos que la Aguja de marear tiene de variacion en este parage proporcionalmente en la derrota que se debe executar 11. grados, y 15. minutos para el Nordeste, no ay duda, que la Flor de Lis C. de la Rosa se apartarà del Norte del mundo para el Nordeste los mismos 11.grados, y 15. minutos; luego el Nordeste de la Rosa serà justamente Nordeste, quarta del Leste del mundo, conforme demuestra la carta el Rumbo destos dos pueblos, porque la misma Distancia ay del Norte del mundo a su Nordeste, como ay del Norte de la Rosa C. al Nordeste, quarta del Leste del mundo; luego el Nordeste de la Rosa corresponde à la quarta del Leste del mundo, como se ve por la misma Demonstracion; y assi los dos lugares A. y B. segun los Rumbos de la Aguja de marear; demorà por los Rumbos del Sudueste, y Nordeste: y assi mandarà gobernar para ir del pueblo A. al pueblo B. al Rumbo del Sudueste, y no al Sudueste, quarta del Veste, conforme demuestra la carta de marear en su descripcion plana, si la Aguja de marear no tuviese ninguna variacion, sino que directamente mostrase al Norte del mundo, en tal caso se executarà gobernar por el mismo Rumbo que demuestra la carta de marear.

## QVADRANTE DE REDVCCION.

II. **S**Aliò vn Piloto de vn lugar à donde la variacion de la Aguja es de 28.grados para el Norueste, y quiere ir à otro lugar à donde la variacion de la Aguja es de 17. grados para el Norueste, y segun la descripcion de la carta de marear demora el vn lugar con el otro por el Rumbo del Su-fueste; se quiere saber en que Rumbo debe mandar gobernar para ir del primer lugar al segundo.



Sea en la Demonstracion presentè el pueblo A. el salido à donde tienela Aguja de variacion 28.gs.al Norueste; sea el pueblo B. à donde dessea ir, y tiene la Aguja de variacion 17. grados al Norueste, y segun la carta demora del A. la B.al Rumbo del Su-fueste, y para saber en que Rumbo de los de la Aguja de marear debe gobernar, segun estas dos variaciones distintas de los dos pueblos, aunque de vna misma denominacion, se atenderà à la practica siguiente, à donde se darà el Rumbo en que debe navegar, segun la Aguja desde A. hasta B.

gs. ms.

28.----00. Variacion del lugar salido A. Norueste.

17.----00. Variacion del lugar llegado B. Norueste.

45.----00. La suma de las dos variaciones.

32.----30. La variacion media proporcional con-  
que se debe corregir el Rumbo en  
que ha de navegar.

Seràn sumadas las  
variaciones salida, y lle-  
gada, y la suma impor-  
ta 45. grados, su mitad  
es 22. grados, y 30. mi-  
nutos, variacion pro-

porcional conque se debe corregir el Rumbo.

Estos 22. grados, y 30. minutos se deben contar, segun el or-  
den de los Rumbos, à saber desde el Nor-norueste de la Rosa  
para el Norte, y hallarèmos que el Norte de la Rosa C. se halla  
en el Nor-norueste del mundo, conque los dos pueblos A. y B.  
demoran, segun los Rumbos de la Aguja de marear, rectamen-  
te por el Norte, y Sur; y asì mandará gobernar desde el pueblo  
A. para ir al pueblo B. al Sur derechamente, y no como muestra  
la carta de marear al Su-sueste, porque si navegara al Su-sueste  
de la Rosa, como muestra la carta en sus Rumbos fuera la  
Nao al punto G. Sueste del mundo, y no diera con el pueblo B.  
como se vè claramente por la misma Demonstracion ante-  
cedente.

III. Si entre los dos lugares sobre que se navega fueren las  
variaciones de contraria nominacion, à saber el vno al Nordeste,  
y el otro al Norueste, en tal caso, segun mi corto discurso se-  
ria acertado restar el vno del otro, y el residuo será la varia-  
cion conque se debe enmendar la derrota, y será de la nomina-  
cion mayor, supongamos el vno al Nordeste de 15. gs. y el otro  
al Norueste de 8. gs. resto los 8. gs. de los 15. y quedaràn 7. gra-  
dos de la nominacion Nordeste, porque fue de mayor cantidad;  
y con estos 7. grados de variacion Nordeste corregir la derrota,  
segun las dos antecedentes.

### QVADRANTE DE REDVCCION.

IV. Si las dos variaciones de la Aguja de marear de los dos lugares fueren de vna misma denominacion, y de igual cantidad, en tal caso será corregido el Rumbo de la Aguja con la misma cantidad del vno, segun se ha dado à entender, como por Exemplo; sea la variacion de la Aguja de marear del lugar salido de 11. grados, y 15. minutos al Nordeste, y sea la variacion de la Aguja del lugar llegado los mismos 11. grados, y 15. minutos al Nordeste; à qui tenemos iguales variaciones, y de vna misma denominacion, y assi se corregirá el Rumbo con vno de ellos, que será con 11. grados, y 15. minutos, segun las antecedentes.

V. Si la variacion de la Aguja del lugar salido es de 15. grados Nordeste, y del lugar llegado otros 15. grados al Norueste, en tal caso, por ser de contraria denominacion las dos variaciones, y de iguales cantidades, será el Rumbo en que debe navegar el mismo que demuestra la carta en sus Rumbos.

VI. Finalmente, si la Aguja no tuviere variacion, ni en el lugar salido, ni en el llegado, será su derrota la misma que demuestra la carta.

VII. Y si huviere variacion en el lugar salido, y no en el llegado, será corregido por la variacion hallada.

VIII. Y lo mismo si no huviere en el lugar salido, y si en el llegado será corregido el Rumbo con la misma variacion hallada; algunos son de opinion, que siendo las variaciones de contraria denominacion, no hazen caso de la menor, sino corrigen con la mitad de la menor sea de la nominacion que fuere: mas yo siempre vsaré, como lo he vsado, segun la tercera practica de esta proposicion, y lo he experimentado muy à satisfaccion.



# PROPOSICION XIV.

EN LA QVAL SE REDVCEN A VNA  
sola derrota de Rumbo, y Distancia, diferen-  
tes derrotas, dos, tres, ó mas exe-  
cutadas en diferentes  
Rumbos.

## D I F I N I C I O N.



EN las navegaciones que se executan por Golfos dilatados muchas vezes se ofrecen ocasiones en que se dessean reducir diferentes derrotas navegadas en distintos Rumbos à vna sola derrota, y Distancia en que se denotan los dos lugares el lugar de donde saliò, y el lugar à donde llegò: y para esto es muy embarazoso poner en practica por la carta de marear por àver de executar derrota por derrota, y como las Distancias se ofrecen ser cortas de las derrotas, se púnteán las cartas, de tal suerte, que à pocas practicas destas tales derrotas quedan imperfectas llenas de puntos, y señales, y para reducir con mucha facilidad, y puntualidad cada derrota de por sí, es el vnico instrumento nuestro Quadrante de Reduccion, en el qual resolveremos con muchissima facilidad todas las derrotas que se quisieren à vna sola derrota de Rumbo, y Distancia, como por la practica lo echaremos de ver.

En la practica desta Proposicion seràn citadas las Proposiciones, que son semejantes para la operacion della, de la primera, y segunda parte de la navegacion; y assi el diestro Piloto recurrirá à ellas, y à su practica à donde se citaren.

# QVADRANTE DE REDVCCION. PRACTICA.

S Aliò vn Piloto de 36.grados,y 30.minutos de Latitud , y de 352.grados de Longitud,Norte de la linea Equinocial,y de este parage navegò las derrotas siguientes conforme se hallan en la margen.

| Leguas.                                    | Rumbos.     | Diferencia en Latitud. | Diferencia en Longitud. |
|--------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| 1. Al Nordeste, anduvo-----60 A.B.         | N.E.        | A. N.42-25.            | 42-25. N. B.            |
| 2. Al Es-nordeste, anduvo-----70 B.C.      | E.N.E.      | B. N.26-47.            | 64-40. N.C.             |
| 3. Al Sueste 4. del Leste, anduvo-65. C.D. | S. E. 4. E. | C. N.36-06.            | 54-3. N.D.              |
| 4. Al Nordeste 4. Norte, anduvo-75-D.E.    | N.E. 4. N.  | D.N.62-15.             | 41-40. N.E.             |
| 5. Al Norueste, anduvo-----80 E.F.         | N.V.        | E. N.56-34.            | 56-34. N.F.             |
| 6. Al Veste, anduvo-----64-F.G.            | V.E.S.      | F. G. 00-00.           | 64-00. F. G.            |
| 7. Al Sur, anduvo-----50-G.H.              | S.V.R.      | G.H. 50-00.            | 00-00. G.H.             |
| 8. Al Noraeste 4. Norte, anduvo-70.H.K.    | N.V. 4. N.  | H.N.58-12.             | 38-53-N.K.              |

Sea la primera derrota al Nordeste, desde el punto A. hasta el B. de la Demonstracion presente, y navegò 60.leguas de Distancia, su d.ferencia en Latitud es A. N.42.leguas, y 25.minutos , y la diferencia en Longitud 42.y 25.minutos.

Sea la segunda derrota al Lef-nordeste , desde B. hasta C. y navegò 70.legs, su d.ferencia en Latitud es B. N.26. legs. 47.ms. y su diferencia en Longitud 64.legs.y 40.minutos.

Sea la tercera derrota al Sueste , quarta del Leste C. D.y navegò 65.leguas de Distancia; su diferencia en Latitud es C. N. 36.leguas, y 6.minutos, y su diferencia en Longitud 54.leguas, y 3.minutos N.D.

Sea la quarta derrota al Nordeste , quarta del Norte D. E.y navegò 75. leguas de Distancia , y su diferencia en Latitud es D.N.62.leguas, y 15.minutos , y su diferencia en Longitud es N.E.41.leguas,y 40.minutos.

Sea la quinta derrota E.F. al Norueste , y navegò 80. leguas de Distancia, su diferencia en Latitud es E. N. 56.leguas, y 34.minutos ; y su diferencia en Longitud es N. F. 56. leguas,y 34.minutos.

Sea la sexta derrota al Veste F.G.no tiene diferencia en Latitud,

titud, solo la misma Distancia, es su diferencia en Longitud el mismo interualo F.G.

Sea la septima derrota G.H.al Sur navegò 50.leguas, su diferencia en Latitud es la misma Distancia sin diferencia alguna de Longitud.

Sea la octava derrota H.K.al Noruèste, quarta del Norte, su diferencia en Latitud es H.N.58.leguas, y 12.minutos, y su diferencia en Longitud es N.K.38.leguas, y 53.minutos.

Despues de todas estas ocho derrotas executadas en diferentes Rumbos se hallò la Nao en el punto K. se quiere saber en que Latitud, y Longitud se hallarà, y en que Rumbo demorará del punto A.lugar de donde tuvieron el principio las derrotas, y juntamente la Distancia que se hallarà del punto A. al punto K.lugar llegado el Navio.

Ante todas cosas al principio desta practica, la primera columna es, à donde assentamos los nombres de los Rumbos en que navegò cada derrota, y sus Distancias, terminando cada vna con las letras capitales. En la segunda columna, estàn puestos los Rumbos por letras capitales abreviadas, como en la misma Demonstraciõ se puede reparar. En la tercera columna, ponemos las diferencias en Latitud de cada derrota, con sus terminos, con las letras capitales. Asì bien en la quarta columna, ponemos las diferencias en Longitud de cada derrota, con sus letras, separando sus terminos, como por la misma Denionstracion se ve claramente. Las letras I.significà el principio del Arco del Rumbo, y las letras O.el termino de los Arcos de los Rumbos, excepto en la octava Demonstraciõ, ò derrota se hà puesto cada derrota de por sí con su Quadrante, como se ve aora, resta saber la resoluciõ de todas las derrotas referidas à vna sola, que es à la A.M. K.y para su disposiciõ, se atenderà à la orden siguiente.

Cada derrota de por sí serà reducida, segun la practica de la segunda Proposiciõ de la navegacion de nuestra primera parte, y se hallarà, segun hemos apuntado al principio desta practica en las columnas, como asì bien hemos dado à entender. Ya dispuesto, como se ha dicho, cada derrota, lo que ha aumentar

## QUADRANTE DE REDVCCION.

do en Latitud, y Longitud, ò disminuydo, segun que para donde fuere la derrota, se dispondrà para que se reduzgan à vna sola derrota. Los quatro Rumbos principales, que son Norte, Sur, Leste, y Veste, seràn puestos con sus primeras letras capitales, à saber, Norte N. Sur S. Leste E. y el Veste V. y debaxo de cada vna destas letras se pondrán las cantidades que le correspondieren, de fuerte, que las diferencias en Latitud, que huvieren sido al Norte debaxo de la N. y las que al Sur debaxo de la S. las diferencias en Longitud al Leste debaxo de la E. y las del Veste debaxo de la V. seràn sumadas las cantidades cada vna de por sí debaxo de sus letras; luego las de las letras N. y S. seràn restadas el vno del otro, y el residuo será la diferencia en Latitud hàzia la parte de la letra que tuvo mayor cantidad; lo mesmo será executado con las letras E. y V. con las diferencias de la Longitud, como se sigue en la margen.

| Derrotas.     | N.     | derrot.     | S.    | derrot.       | E.      | V.      | derrot. |
|---------------|--------|-------------|-------|---------------|---------|---------|---------|
| 1.            | 42-25. | 3.          | 36-6. | 1.            | 42-25.  | 56-34.  | 5.      |
| 2.            | 26-47. | 7.          | 50-0. | 2.            | 64-40.  | 64-00.  | 6.      |
| 4.            | 62-15. |             |       | 3.            | 54-3.   | 38-53.  | 8.      |
| 5.            | 56-34. | Suma. 86-6. |       | 4.            | 41-40.  |         |         |
| 8.            | 58-12. |             |       |               |         | 159-27. | Suma.   |
| Suma. 246-13. |        |             |       | Suma. 202-48. |         |         |         |
|               | 86-6.  |             |       |               | 159-27. |         |         |
| Norte. 160-7. |        |             |       | Leste. 43-21. |         |         |         |

*La suma del Norte importa 160.legs.y 7.ms. por la diferencia de Latitud, q̄ ha quedado para el Norte, y la diferencia en Longitud al Leste 43.legs.y 21.ms.*

Hallamos que la diferencia en Latitud al Norte es de 1.2.4. 5.8.derrotas, la suma de todo importa 246.legs. y 13. ms. Así bien hallamos que la diferencia de Latitud al Sur es de 3.y 7. derrotas, la suma de las dos importa 86.legs.y 6. ms. restados de los 246.y 13.ms.de la Latitud al Norte, quedará el resto en 160.legs.y 7.ms.por la diferencia en Latitud al Norte, que en la Demonstracion antecedente desta nuestra Proposicion es el intervalo A.M. Así bien la diferencia en Longitud al Leste es de 1.2.3.4.derrotas, la suma de todos importa 202.legs. y 48.ms.

La

la diferencia en Longitud para el Veste es de 5. 6. y 8. derrotas su cantidad es 159. leguas ; y 27. minutos restados de las 202. leguas, y 48. minutos de Longitud al Leste quedará el residuo en 43. leguas. y 21. minutos por la diferencia en Longitud al Leste, como en la Demonstracion se vè por el intervalo M.K. Avien- dose reducido todas estas Proposiciones , ò derrotas à vna sola, como lo hemos hecho en la practica dellas, segun nos demuestran las dos tablas antecedentes, y la misma Demonstracion; restados aora con estos dos terminos de Latitud ; y Longitud conocidos, hallar el Rumbo , y Distancia en que demoran el lugar salido , y el llegado , y segun la practica de la primera Proposicion , hallaremos ser el Rumbo A.K. de 17. grados , y 7. minutos, del Norte para el Sur, que viene à ser al Nor-nordeste 7. grados; y 23. minutos ; mas al Norte el solo Rumbo en que demora el lugar llegado K. del lugar salido A. y por ella de Distancia 169. legs. y 40. ms. de legs. por el intervalo A.K. y queda resuelta la Proposición; y así se dirá, que despues de las dichas derrotas se hallò en el punto K. en 44. grados, y 37. minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial; porque las 160. leguas ; y 7. minutos de diferencia en Latitud, importan 8. grados ; y 7. minutos, sumados con los 36. grados , y 30. minutos de la Latitud salida, quedarán en 44. grados, y 37. minutos por la Latitud llegada , y si queremos saber la Longitud en que se hallò , hemos de resolver cada derrota , ya referida ; de por sí , segun la practica de la 6. Proposicion de la segunda parte, y al vltimo de todo hemos de reducir à vna sola derrota, segun la Proposicion 5. de la segunda parte , y obrando conforme citamos se hallará lo que se desseare, y en esta conformidad se deben resolver muchas derrotas diferentes en Rumbos, y Distancias, y Longitudes, y Latitudes à vna sola derrota de Rumbo, y Distancia; la misma Demonstracion es la que mas ampliamente dará à entender; porq̃ en cada derrota tiene su figura, y en ella las diferencias de Latitud, y Longitud que tuvo en plano, y juntamente sus Distancias , y los Rumbos: y aunque pudieramos poner aqui en la Longitud en que se hallaba , he escusado , para que el curioso execute su

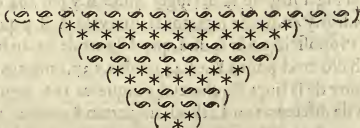


práctica, y segun las citaciones de las Proposiciones que hemos dado arriba se conseguirá, y hallara la Longitud en que se hallaba el Navio despues de sus derrotas; no obstante si quisiere saber en plano en la Longitud en que se halló, fue en 1. grado, y 10. minutos de Longitud, porque su diferencia en Longitud fue 2. grados, y 10. minutos, sumados con los 359. grados de Longitud salidos, importan 361. grados, y 10. minutos restado el Circulo entero de los 360. grados, quedará en 1. grado, y 10. minutos por la llegada, esto es, segun la carta plana de grados.

iguales : mas se pide en que Longitud se hallará  
segun las lineas espirales del Globo

terrestre.

\* \*



**PROPOSICION XV.**  
**EN LA QVAL SE DA LA CORREC-**  
**cion, que se debe hazer quando las derrotas**  
**que se executan en fantasia no convie-**  
**nen con la Latitud, que se ob-**  
**serua al Sol, ò à las**  
**Estrellas.**

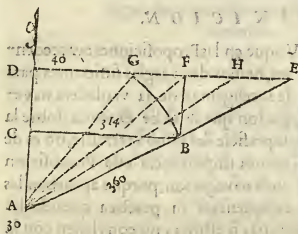
**D I F I N I C I O N.**



Vnque en las Proposiciones anteceden-  
 tes, hemos dado reglas suficientes para  
 la inteligencia de la verdadera nave-  
 gacion que se debe executar sobre la  
 superficie del Globo terrestre, no es de  
 menor importancia esta Proposicion  
 en la navegacion, porque aprueban las  
 experiencias su practica quando las  
 derrotas executadas en fantasia, ò estima, no convienen con la  
 Latitud que se alcanza por el Sol, ò Estrellas, porque en tal caso,  
 ni Distancia navegada es buena, ni los Rumbos en que pienta  
 aver navegado son ciertos, ni se deben tener por buenos, como  
 se dixo en la practica de los quatro terminos de la navegacion  
 en nuestra primera parte, de suerte, que de los quatro terminos  
 de que es compuesta toda la navegacion, y sus preceptos, que  
 son Latitud, Longitud, Rumbo, y Distancia, no ay mas de vno  
 dellos fixo siempre que se observa, que es la Latitud, y no tenie-  
 do el conocimiento fixo deste termino, no pueden ser los otros  
 de ninguna de las maneras ser conocidos con certeza, sino es co-  
 vna congetura de fantasia, ò estimacion que dellos haze el des-  
 frito Piloto, segun sus experiencias, y de lo que la Nao ha andado  
 de Distancia, y en el Rumbo en que governò, segun el viento  
 que tuvo, y con las velas que navegò, y la variacion de la Aguja  
 de

## QVADRANTE DE REDVCCION.

de marear, y à que parte su nominacion el abatimiento de la Nao, y si huvo alguna corriente, y hàzia que parte su curso, segun el parage de su navegacion, y aunque se enmiende algo con todos estos inconvenientes por su fantasia, no puede el diestro Piloto afirmar se si es cierta su derrota, hasta que con la Latitud observada del Sol, ò Estrellas no convienen en vno; y asì hablarèmos algo de la teorica de las correcciones que se practican, quando las derrotas executadas no conyienen con la Latitud observada.



Propongo, que en la Demonstracion presente salìo vna Nao de el punto A. de 30. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y en esta Nao se hallaban tres Pilotos, y todos tres traian la estima, ò fantasia igualmente, y aviendo corregido la derrota con la

variacion, y todos los inconvenientes que hemos dicho arriba, y al tiempo de medio dia como à las 11. horas, viendo que no parecia el Sol, ajustaron sus cuentas, y todos tres convinieron en que el Rumbo por donde navegaron fue del Le-nordeste, y que por ella navegaron 360. legs. de Distancia, y se hallaron en B. su diferencia en Latitud es A. C. de 140. legs. que importan siete grados de diferencia en Latitud, de suerte, que segun su fantasia todos tres Pilotos se hallaron vnanimes, y conformes en el punto B. en 37. gs. de Latitud, aviendo ajustado sus cuentas aclarò el dia, de suerte, que pudieron observar el Sol à mediodia, y todos tres ajustaron que tenian 10. gs. de diferencia en Latitud del punto A. lugar de donde salieron, y segun su diferencia en Latitud se hallaron en la paralela D. y hallaron que de su fantasia

fia à la Latitud observada, avia de diferencia 3. grados de Latitud, y le conocen que su fantasia es siniestra, y requiere correccion conviniendo à la Latitud observada, que fue de 40. grados, y como con vinieron todos tres en las fantasias en vn mismo punto sin diferencia alguna, discurran la correccion que requiere esta derrota.

1. Dize el primero, que el Rumbo en que ha navegado es fixo infaliblemente, porque ha observado con mucho cuydado, y assi se atiene à su Rumbo, y por el alarga su Distancia hasta la Latitud observada E. y aumenta la Distancia de 158. leguas; y dize, el punto E. es el verdadero sitio à donde se halla la Nao, segun sus experiencias, y reglas de la navegacion.

2. Dize el segundo, que no ha navegado tanta Distancia, pero que su Longitud es proporcional la que tuvo en el punto B. y deste punto de su fantasia tira rectamente por el Meridiano, ò Rumbo del Norte Sur, hasta que llega à su Latitud observada al punto F. y dize ser el verdadero à donde llegó la Nao en su derrota, y aumenta su Distancia de 29. leguas, y dize el punto F. es el verdadero donde llegó la Nao; y este corrige el Rumbo, y Distancia, y dà por fixa la Longitud, como el primero corrige la Longitud, y Distancia, y dà por fixo el Rumbo.

3. El tercero, dize, que su Distancia es evidentemente cierta, y con la misma Distancia llega à igualarse con la Latitud observada al punto G. y corrige la Longitud, y el Rumbo, y dà por cosa cierta la Distancia que navegò, y dize, que el punto G. es la verdadera en que se halla la Nao.

Si reparamos à el que llegó al punto E. verèmos, que no pudo alargar mas su derrota, pues que por el mismo Rumbo fue à mayor Distancia, que pudo admitir la Latitud que observò; y si reparamos à el que llegó al punto G. no pudo assi bien acertar mas su derrota, pues que con la Distancia de su fantasia llegó à igualarse à la Latitud, estos dos llegaron à sus mayores estremos, pues q̃ la E. no pudo à mas dilatar, ni la G. acertar sus derrotas; aunque tambien dà sus dos terminos por fixos, à lo menos corrige la Distancia, y el Rumbo mas llegado à la razon que los

### QVADRANTE DE REDVCCION.

o otros dos, pues haze en alguna manera el error menor que los otros, como se verá en la correccion que diéremos para esta derrota.

Esta teorica nacen muchas dificultades para los que professamos estas sciencias, pues sabemos con evidencia, que de los quatro terminos, de que se compone la navegacion, no tenemos mas que la Latitud evidente, y por fixo, y que quando qualquiera de los otros terminos necesitare correccion han de passar todos tres terminos por la misma correccion, hasta que concuerden à la Latitud, que es el quarto termino, de quien tenemos fixeza por las observaciones que hazemos al Sol, y à las Estrellas, y en no corrigiendo los tres restantes, que son Longitud, Rumbo, y Distancia, no es buena de ninguna de las maneras la correccion, sino muy defectuosa, y que causará muchos errores su execucion; como por evidencia se puede ver manifestamente desta nuestra teorica, que cada vno de por sí quiere que su punto sea fixamente à donde se halla la Nao: y caso de hallarse en alguno de los tres (que es imposible, segun las reglas de la Geometria) de precisa necesidad han de ser falsas las otras dos correcciones, sin que en ella aya recurso alguno. Repare bien el dueño de la Nao en esta ocasion, quan dudoso se hallará la felicidad de su viage, pues halla vnas diferencias tan evidentes como estas, pues la E. con la F. tiene de diferencia en Longitud 144. leguas, y la E. con la G. 178. leguas, y la G. con la F. 34. leguas de donde nace vna confusion, que no sabrá de cierto à qual de los tres dar credito, y se hallará con hartos cuydados, sino entiende de la misma profesion para mediar estas diferencias tan grandes, de que se pueda originar vna pérdida inremediable, sino hazen otro genero de correccion en su derrota.

Algunos siguen la opinion en estas correcciones de las derrotas, segun los Rumbos en que navegan, y es en esta forma. La primera correccion llaman, quando se navega entre los Rumbos de Nor-nordeste, y Nor-norueste, y Sur-sueste, y Sudueste; en esta correccion solamente se corrigen la Distancia, y la Longitud, y dan por fixo el Rumbo en que navegan en fan-



fantasia, asientando que el error del Rumbo es cosa de poca consecuencia entre los ya referidos arriba.

La segunda correccion llaman, quando se navega entre los Rumbos del Lef-nordeste, Lef-sueste, Vef-norueste, y Vef-sudueste, esta correccion, como en la antecedente, solamente se corrige la Longitud, y la Distancia, y en alguna manera el Rumbo, mas no conforme se requiere.

La tercera es, quando se navega entre los Rumbos del Nor-nordeste, Lef-nordeste, Nor-norueste, y Vef-norueste, Su-sueste, Lef-sueste, Su-sudueste, y Vef-sudueste; aqui se corrigen los tres terminos Distancia, Longitud, y Rumbo, aunque con los terminos hallados en la fantasia de cada vno hablaremos vn poco, segun las experiencias nos han dado à entender, y las leguas Geometricas admiten para la verdadera correccion; y prosiguiendo con la Demonstracion de nuestra teorica se atenderà à la Demonstracion siguiente.

Aviendo discurrido el dueño de la Nao, que las diferencias que tenian los tres Pilotos eran excessivas, y que no se podia fiar de ninguna dellas, les obligò à que la corrigiesen todos tres la derrota; y discurriendo el que quedò en E. dize, que su diferencia en Longitud es de 478. leguas D. E. y que quiere promediar con la Longitud del que quedò en F. que fue 334. leguas D. F. sumadas las dos Longitudes importan 812. su mitad serà 406. leguas, y dize se halla la correccion en H.

Dize el que quedò en G. que su diferencia en Longitud es D. G. 300. leguas, y que quiere promediar con la Longitud del que quedò en F. 334. la suma importa 634. su mitad serà 317. por el intervalo D. O. y dize serà su correccion segunda en O.

Dize el que quedò en F. que no conviene en ninguna de las dos vltimas correcciones de los puntos H. y O. sino que ha de buscar vn medio de los dos puntos H. y O. sumandola Longitud D. O. 317. leguas con la Longitud D. H. 406. leguas, la suma es 723. su mitad serà 361. leguas y media, por el intervalo D. P. y dize que la verdadera correccion, y punto fixo donde llegó la Nao es la P. Y la razon que para ello dà, es, que el punto E. es

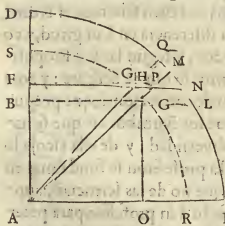
### QVADRANTE DE REDVCCION.

manifestamente incierta, porque fue excelsiva la Distancia que se le diò à la Nao; y así bien su punto F. aunque no de tanto error no es fixo ella el lugar de la Nao, y que vn medio de los dos estremos inciertos no se puede admitir por fixo en la H. como tambien pone el proprio inconveniente entre su punto, y la G. para con el punto O. por ser sus estremos F. y G. inciertos; y para que convenga mas à la razon, es necesario que destos dos puntos O. y H. ya en alguna manera corregidos, se busque otro numero medio, el qual será P. que es vn medio proporcional à los dos puntos corregidos, y afirma, que es el punto fixo, y corregido donde se halla la Nao, y su Rumbo será A. P. de 61. grados, y 15. minutos del Norte para el Leste, y por el 412. leguas de Distancia corregidas, y asienta con todos, que es el que por punto fixo se debe tener la P. por lugar en que llegó la Nao. Esta tercera opinion parece que ajusta à las reglas de la Geometria, porque busca vn numero medio de otros dos que se hallaron de sus estremos, porque la diferencia que tuvo la E. de Distancia fue muy excelsiva, que seria materia imposible que se pudiesen engañar en tanta Distancia como fue en 158. leguas, ni tampoco quedar se la G. con los 360. de su estima, ò tantasia: y aunque aumenta en F. hasta 389. leguas, no le satisface, y llega à la P. con las 412. leguas de Distancia, corrigiendo la derrota con todos los tres terminos, conviniendo al quarto, que es la Latitud, y quedaràn convencidos los otros dos puntos O. y H. como se ha visto arriba.

Propongo aqui otra correccion mas facil à mi intento, y segun las reglas de la Geometria, y que se llega mas à la razon, pues aviendo alguna diferencia en qualquiera question, se procura hallar vn numero, de tal suerte, que convenga à todas las diferencias, ò estremos en proporcion, y para este caso se hará lo siguiente: la diferencia en Longitud D. E. es de 478. legs. y la de D. F. es de 334. leguas, y la de D. G. es de 300. leguas; estas tres diferencias fueron las que tuvieron primero los tres Pilotos, pues si sumamos las tres cantidades hallarèmos su valor ser 1112. leguas, y si desto sacamos la terciã parte hallarèmos ser

ser 370. leg. y dos tercios, el qual será el intervalo D. Z. siendo este numero ynicamente la proporcional entre los tres propuesos de su principio, y que tiene la razon igual à qualquiera de los tres numeros, ò pñtos, determinados al principio desta derrota; y q̃ le excede à la Longitud del punto P. en 19. leg. y 1. sexto, y en la Distancia en 8. leguas, y su Rumbo será A. Z. de 62. grados del Norte para el Leste, que viene à ser al Leste notdeste 5. grados, y 30. minutos mas para el Nordeste; esta correccion me parece ser mas llegada à la razon, segun mi corto discurso, y lo que siempre he practicado en la navegacion en todas las ocasiones que se me han ofrecido corregir las derrotas: aunque la antecedente del punto P. es buena; y qualquiera podrá escóger de las dos la que mejor le pareciere, segun su discurso, mas de ninguna de las maneras los puntos H. y O. porque no guardan proporcion có los dos extremos E. y G. de suerte, que dirèmos, segun nuestra opinion, que la verdadera correccion fue en el punto Z. y q̃ tuvo de diferencia en Longitud 370. leguas, y dos tercios, y fue su Distancia corregida de 420. leguas, por el Rumbo de 62. grados del Norte para el Leste, como se ha dicho arriba.

Y para que esta correccion sea mas bien entendida, propongo vn exemplo, y sea q̃ vn Navio salió de 36. gs. de Latitud Norte de la Equinocial, y de 11. gs. de Longitud, y segun su fantasia navegò al Sudueste 100. legs. y tuvo de diferencia en Longitud 3. gs. y 32. minutos, observò el Sol, y se hallò en 32. grados de Latitud, tenia de diferencia en Latitud 4. grados, se quiere corregir la derrota, para lo qual se executará como se sigue en la Demonstracion presente; en la qual sea el punto A. lugar salido, y segun su fantasia llegó al punto C. con 100. leguas de Distancia por el Rumbo del Sudueste M. su diferencia en Latitud fue B. A. y la Longi-



### QUADRANTE DE REDUCCION.

tud B.C. de 70. leguas, y dos tercios, observò el Sol, y se hallò con 80. leguas de diferencia en Latitud, que es el intervalo A. F. Para corregir esta derrota, tire vna paralela del pũto F. hasta N. igual à la A.E. el qual corta al Rumbo A. M. en P. coxa la Distancia que huviere desde F. hasta P. y hallarèmos ser 80. leguas por la Longitud excessiva, asì bien la de la fantasia B.C. igual à la F.H. es de 70. leguas, y 40. minutos, y la menor Longitud F.G. es de 60. leguas, y 30. minutos, sumadas las tres Longitudes importan 211. leguas, y 10. minutos, partidos por tres importà 70. leguas, y 23. minutos de la diferencia en Longitud corregida, que serà F.I. tire luego la recta desde el centro A. hasta Q. por el punto I. y mostrarà ser el Rumbo de 41. gs. y 30. ms. del Sur para el Veste, que serà al Sudueste 3. gs. y 30. ms. mas para el Sur, y por èl la Distancia corregida por el intervalo A.I. 106. leg. Y asì se dirà, que el Rumbo corregido fue el Sudueste 3. gs. y 30. ms. mas para el Sur, y por èl navegò 106. leguas de Distancia, y tuvo de diferencia en Longitud 70. leguas, y 23. ms. de leguas, y esta es la forma que se debe tener en las correcciones de las derrotas, quando son executadas en fantasia, y no convienen con la Latitud observada al Sol, ò à las Estrellas fixas.

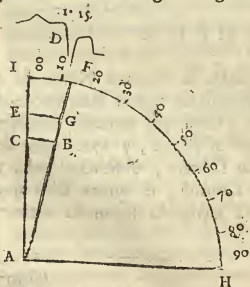
Y si quisiere reducir, segun las lineas espirales se saben, en esta derrota todos los terminos, pues que tenemos sabida la diferencia en Latitud, que fue de 4. grados, asì bien sabemos el Rumbo, y juntamente la Distancia, y su diferencia en Longitud, y cò todos los quatro terminos conocidos, y segun las seis Proposiciones de la segunda parte, hallarèmos lo que se desiccare: y aora proseguirèmos con los tres generos de correcciones, que propusimos al principio desta, segun que los Rumbos en que se navegava, para que el curioso vea la diversidad, y de ella escoja lo que mejor le pareciere, porque esta profesion se funda mas en la inteligencia de las experiencias, que no de las sciencias, aunque lo vno con lo otro hazen perfecto à su professor, para practicar este exemplo en el Quadrante se harà conforme demuestra la misma figura, que serà executado en la misma conformidad.

EXEM-

E X E M P L O.

Poco antes hablamos de las formas de correcciones que usaban algunos, separando, segun los Rumbos en que navegan, de mayor, ò menor Angulo, apartados de los quatro Rumbos Cardinales, que son Norte, Sur, Leste, y el Veste, corrigiendo las derrotas hechas en fantasia con la Latitud observada al Sol, ò à Estrellas: y aunque segun mi opinion hemos dado la correccion mas proporcionada que se ha podido discurrir à las diferencias propuestas, no por esto he querido escusarme de poner al curioso estas tres correcciones diferentes, para que tenga de todo, y dello escoja lo que mas aprobaren sus experiencias, y prosiguiendo à nuestra practica, propondremos la primera correccion en esta forma.

Saliò vn Piloto de 36. grados, y 30. minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial, y fue navegando deste parage al Sur, quarta del Sudueste, y anduvo 45. leguas de Distancia, y tuvo de diferencia en Latitud 44. leguas, y de diferencia en Longitud 9. leguas, segun su fantasia se hallò en 34. grados, y 18. minutos de Latitud, observò el Sol, y se hallò en 33. gs. y 40. ms. de Latitud; teniendo de diferencia en Latitud de su fantasia à la observada 38. minutos dicha fantasia, no conviene con la Latitud observada, y es fuerça que convenga à la Latitud observada, y para su practica executará, segun la siguiente:



Cuente en el Quadrante de Reduccion por el primer Rumbo, q̃ es A. F. las 45. leg. de Distancia que navegò, segun su fantasia, que seràn en B. tire la paralela hasta el lado A. I. q̃ serà hasta C. el intervalo A. C. serà 44. leg. diferencia en Latitud; segun su fantasia, y el intervalo B. C. serà su diferencia en Longitud de fantasia 9. leg.

Cuen-



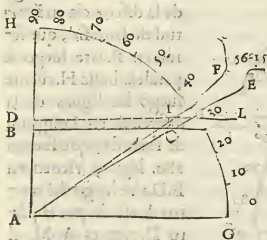
### QVADRANTE DE REDVCCION.

Cuente luego en el lado de Norte Sur A. I. las 56. leguas , y dos tercios de la diferencia en Latitud observada, que será en E. tire la paralela hasta el Rumbo A. F. que será en G. cuente las legs. que huviere desde A. hasta G. y hallará ser 58. leguas por la Distancia corregida, y si hallamos las leguas del intervalo E. G. hallaremos ser 11. leguas, y media por la Longitud corregida en la derrota referida ; en esta correccion se dà por cierta la derrota por el Rumbo propuesto, pues que no se corrige el Rumbo como la Distancia, y la diferencia en Longitud.

Otròs le hazen, sumando las dos Longitudes , de la fantasia C. B. 9. leguas, con la E. G. del observado 11. leguas, y media, importará 20. leguas, y media, su mitad será 10. leguas, y vn quarto, que es en el punto O. tire luego el hilo del centro A. por el punto O. y cortará al Arco I. H. en D. en 10. grados , apartado del Sur para el Sudueste , y su Distancia será A. O. de 57. leguas y media; y en esta segunda se corrigen todos tres terminos, como se ha visto, y no en la primera correccion ; porque el Rumbo se diò lo mismo que se tuvo en fantasia, y como se ha dicho , que entre los quatro terminos de la navegacion, no tenemos mas q̃ la Latitud por fixo, y avièdo de corregir qualquiera de los otros tres han de ser corregidos segun el orden general , y no reservando algun termino por fixo, como se ha hecho.

### E X E M P L O.

Saliò vn Piloto de 34. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial , y deste parage navegò al Rumbo de el Nordeste , quarta del Leste , hasta que aumentò de diferencia en Latitud 116. leguas al Norte , y 172. leguas de Longitud al Leste , segun su fantasia , observò el Sol , y se hallò en 40. grados de Latitud , se quiere saber que Rumbo , y Distancia avrà navegado segun su correccion.



Cuente en el lado de Norte Sur las 120. leguas de la diferencia de Latitud observada ; que será el intervalo A. D. tire luego la paralela D. L. igual a la A. G. Cuente luego las 172. leguas de Longitud navegadas en fantasía B. C. que será el intervalo D. I. tire luego la recta del centro A. hasta F. que será el hilo del centro, y cortará el Arco en 55. gs. y 15. ms. del

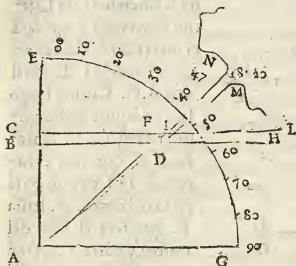
Norte para el Leste, que será el Rumbo corregido, y por el la Distancia corregida 209. leguas por el interválo A.I. Y así será su Rumbo corregido de 55.gs.y 15.ms.del Norte para el Leste, que será al Rumbo supuesto en fantasía, vn grado mas al Nordeste, y navegò de Distancia corregida 209.leguas.

En esta correccion no corrige la diferencia en Longitud, porque en la paralela de la Latitud observada D. L. cuenta la Longitud de la fantasia B. C. sólo corrige los dos terminos del Rumbo, y Distancia; siendo assi, que debia de corregir como los demás terminos à la diferencia en Longitud.

E X E M P L O.

Saliò vn Piloto de 40. grados ; y 40. minutos de la Latitud Norte de la linea Equinocial, y deste parage navegò de diferencia en Latitud al Sur de fantasia 160. leguas , y de diferencia en Longitud al Leste i 80. leguas , y despues de aver ajustado, segun su fantasia, lo referido en Latitud, y Longitud , observò el Sol à medio dia, y se hallò por su observacion en 31. grados, y 50. minutos de Latitud Norte de la Equinocial, se quiere saber en que Rumbo avrà navegado, digo, serà el corregido, y su Distancia, y y Diferencia en Longitud corregidas.

# QUADRANTE DE REDVCCION.



Cuente en el lado de Norte Sur las 160. legs. de la diferencia en Latitud de fantasia, que seràn en B. tire luego la paralela hasta H. cuente luego las leguas de la diferencia en Longitud de fantasia, que fueron 180. legs. y vienen en B.D. tire luego del centro A. el hilo por el pũto D. que es A. M. el qual cortará al Arco E. G. en 48. gs. 20. ms. por el Rumbo de fantasia.

Cogerà luego las leguas de la diferencia en Latitud observadas, que son 176. leguas, y dos tercios, y cuentalos en el lado de Norte Sur, que seràn en C. tire la paralela hasta L. la qual corta al Rumbo A.M. en O. vea las leguas del intervalo O. C. que son 198. leguas, las quales sumadas con las 180. leguas de la Longitud B.D. de la fantasia, la suma importa 378. leguas, su mitad será 189. leguas por la diferencia de Longitud corregida desta derrota. Cuente luego en la paralela C. L. de la Latitud observada las 189. leguas de la Longitud corregidas, y vendrán en el punto I. tire el hilo del centro A. por I. hasta N. el qual cortará al Arco E. G. en 47. grados del Sur para el Leste por el Rumbo corregido, que será al Sueste dos grados mas para el Leste. Cuente luego las leguas del intervalo A. I. y mostrará ser 258. leguas por la Distancia corregida desta derrota.

Y así dirá, que el Rumbo corregido desta derrota es al Sueste dos grados mas para el Leste, y por el 258. leguas de Distancia, y 189. leguas de diferencia en Longitud en plano, y si quisiere reducir à grados de Longitud, segun el Globo terrestre, se obra

obrarà, segun las proposiciones antezedentes, y conseguirà todo lo que se dessea hallar.

Estas son las tres maneras de correcciones que se siguen generalmente en la navegacion, y aunque esta vltima en alguna manera corrige los tres terminos, no obstante sus estremos son de fantasia, y siempre puede aver duda de la correccion verdadera; y porque segun mi opinion, es la mas probable la que dimos poco antes, me parece; que todas las demàs que hemos practicado se pudieran escular, mas quise ponerlos todòs para q el curioso reconozca los defectos que se puedè seguir en su execucion, y dellos tome aquello que mas le aprobaren sus experiencias, y continuas navegaciones, sin que para su practica necesite mas de lo que aqui hemos referido, y aora passarèmos à las Notas que se pueden ofrecer à estas correcciones.

## NOTA.

Es tan delicada la practica destas correcciones para la navegacion que juzgo si las executara el hombre mas sabio, y de mayores experiencias, que fuera conocido de todos los profesores de la navegacion, no se librará de la censura, respecto de la variedad de las opiniones que siguen los profesores destas Artes nauticas; y asentada esta razón mal pudiera presumir yo que estas correcciones se libraràn de la comun censura, siendo en la navegacion yo el mas infimo de quantos surcan las ondas del Oceano (aunque en estos 16. años continuamente he navegado, siendo mis escuelas sus dilatadas ondas) y que para su verdadera inteligencia se requieren otras mas superiores experiencias, que las cortas que me asisten en mis pocos años ( aunque ellas han sido con mediana aplicacion ) mas alentandome los muchos desseos que me asisten de acertar à servir con mis cortos discursos à los profesores principiantes della, no he temido à la comun censura de los doctos, sino desde luego me sugeto à la enmienda, convencido de sus doctas razones: mas si algunos presuntuosos, profesores de las sciencias nauticas, se adelantasen à la

à la censura destas correcciones con mas abundancia de razones sofisticas, que fundamentos para su practica, desde luego los reto, y los cito à su defenſa en qualquiera forma que quisiessen oponerſe à ello, aſſi en razones, como en la practica de ſu execucion.

Puede reparar alguno en eſta correccion, diziendo, que en el tiempo de ſu navegacion ha navegado en tiempo de ocho dias ſin obſervar el Sol, ſolamente ſegun ſu fantasia, y que puede aver navegado los primeros ſiete dias ſus derrotas ciertas, y ſin diferencia alguna, ſin que neceſſiten ninguna correccion, y que ſolo en el octavo dia pudo tener algun accidente, el qual le haga variar la derrota ſu fantasia, y obſervar el Sol, y no hallar ſu Latitud de fantasia conforme con la que obſervò del Sol, y que ſolo eſte dia pudo aver accidente de que le hizieſſe variar la derrota, y en los primeros ſiete dias ſer ciertas ſus derrotas; y dize, què razon avrà para que por ſolo eſtè dia ultimo ayan de ſer corregidas las derrotas antecedentes que pudieron ſer ciertas, y en lugar de ſer ella ſola la corregida han de incurrir todas ocho derrotas en la correccion general.

Para eſſo ſe ha de tener advertido, y à de procurar el dieſtrò Piloto, q̃ antes que empiece à poner en practica ſu correccion debe conſiderar todos los dias por ſus experieneias, ù de otras noticias ciertas que ayan navegado los parages à donde executa ſu navegacion, que inconvenientes puede aver que cauſen tanta variacion: ſi es la variacion de la Aguja, ya dimos ſu correccion en el termino del Rumbo: ſi es por el abatimiento de la Nao, tambien hemos dado forma para ſu conocimiento en el miſmo termino: ſi es por las corrientes, puede diſcurrir ſegùn los vientos, ſi ſon generales, ò particulares, que ſon las variables, y de que parte, ſegun ſus experiencias le dictaren: finalmente el dieſtro Piloto debe conſiderar todas eſtas cauſas que le pueden hazer variar de ſus derrotas antes que ponga en practica ſu correccion, para que despues le pueda ſervir de mas firmeza ſu derrota, donde no, navegarà con vn continuo ſobre ſalto.

Pongo por caſo la miſma dificultad con otro parecer, y ſea que



que en su navegacion aya conseguido ocho dias de derrota sin observar el Sol, ni saber la Latitud fixa en que se halla, y que los siete dias antecedentes sus derrotas ayan sido inciertas, y que en el octavo dia por accidente observò el Sol; y su Latitud de fantasia convino con la observada al Sol; en este caso dirà que su fantasia es buena, pues que conviene con la Latitud del Sol, y se afirma en sus derrotas, siendo así, como hemos dicho, que las derrotas de los siete dias antecedentes fueron, ò suponemos fueron, inciertas, y por accidente en el octavo dia se còvino à igualar con la Latitud observada del Sol; què razon avrà que estas derrotas se den por buenas, y las antecedentes por inciertas, siendo así que la misma fuerça tiene esta suposicion que la antecedente, porque se supone que el primero acertò en los siete primeros, y errò en el octavo, y este segundo errò en los siete antecedentes, y acertò en el octavo à igualar con la Latitud observada.

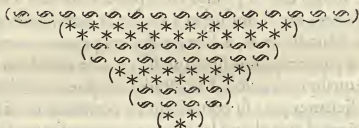
Así, amigò Lector, todos estos puntos nos dãn à entender que los Pilotos que se encargan à conducir Baxeles, arrojandose à Golfos dilatadísimos, deben considerar primero muy bien si será capaz para conseguir su empresa, y à de estar bien satisfecho, que qualquiera destas dificultades las pueda deliberar con reglas suficientes para su correccion, y poniendo de su parte lo que requiere el arte obrará las correcciones confor me sus experiencias en semejantes ocasiones; y finalmente no hallandose cò vn mediano conocimieto de los accidentes del mar, y experiencias bastantes de los viages que vá à executar estará proxima à qualesquier errores antes que à los aciertos.

En el discurso de la navegacion se ofrecen algunas vezes accidentes tan fuera de las correcciones, y forma de poderlas conocer que los hombres mas expertos, y muy cursados en la navegacion, y de aprobadas experiencias se hallan confusos en poder hallar la correccion que necesitan, en tal caso haze el recurso à los tiempos que tuvo, y los accidentes que le sobrevinieron, y de que parte los tuvo: y con estas consideraciones, y sus experiencias, medianamete probables, delibera la correccion, y si

## QUADRANTE DE REDUCCION.

en este caso no es experto, mal podrá conseguir lo que desea, hallandose mas proximo à los errores que à los aciertos; y en razou de todas nuestras dudas, la Geometria, ni otras Artes no le pueden demostrar de esta suerte de correcciones por ser este numero que hallamos vn medio proporcional entre dos numeros corregidos de los dos estremos mayores, y el del medio, yo me alegrara que huviesse acertado à dar gusto à los profesores de la navegacion con este genero de correccion, solo puedo assegurar, que le he practicado, y me he hallado bastantemente satisfecho en muchísimas ocasiones que se me han ofrecido, y proseguirè siempre en la misma conformidad en las que se me ofrecieren.

\*\*\*



# PROPOSICION XVI.

A DONDE SE DAN LAS REGLAS  
generales que se deben observar para la  
práctica de la carta plana de  
grados iguales.



A que hemos dado las Proposiciones  
necessarias para la práctica de la ver-  
dadera navegacion, no me parece será  
fuera de nuestro intento el que demos  
en esta Proposicion las reglas genera-  
les, que se deben observar para la prac-  
tica de la carta plana de grados iguales,  
y aunque hemos dado en realidad su  
inteligencia en las seis Proposiciones  
de nuestra primera parte, que son mecanicamente sin la reduc-  
cion de los paralelos, conforme nos enseña en su descripcion  
plana la dicha carta de marear de grados iguales, y luego los  
errores q̄ en ella se cometen, segun las seis obiservaciones, no obs-  
tante para navegar por la carta plana, segun las reglas del Globo  
terrestre, será necesario que nos valgamos de otras reglas, para  
que por ellas se pueda reducir el camino del plano de la carta,  
conforme à las lineas espirales que nos demuestra el Globo ter-  
restre, en conformidad de las Proposiciones de la segunda parte.

El principal vso de la carta de marear es el echar punto en  
ella, al qual vulgarmente se llama cartear, que es el echar punto  
en ella para saber el parage à donde se halla la Nao, y como este  
punto es el mas conveniente de la navegacion, es necesario que  
sea bien ajustada, porque siendo incierta en su execucion, toda  
la navegacion que se executare será defectuosa, por cuya razon  
no podrá saber el Piloto el parage donde se halla con su Baxel, y  
quando entiendo hallarse en Golfo se hallará en tierra en mu-  
cho peligro, y como se ha visto en las obiservaciones que dimos  
arriba

## QVADRANTE DE REDVCCION.

arriba en nuestra primera parte, que no se puede navegar sobre la carta plana de grados iguales, con la perfeccion, y certidumbre que se debe executar la navegacion sin la reduccion de los paralelos, respecto de ser vna descripcion plana, sin que guarde ninguna proporcion con Globo terrestre, excepto en los Rumbos de Norte, y del Sur, y de Leste, y del Veste solamente en la linea Equinocial es necesario que nos valgamos de otras reglas, para que el punto que en ella se echare convenga à la que el Navio tiene sobre el Globo terrestre.

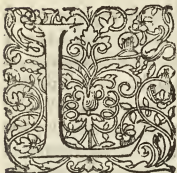
En la carta plana para navegar, como ella demuestra, se vale siempre de vna regla mecanica, y general, sirviendo siempre de vn tronco comun, que se haze para la linea Equinocial, y los Rumbos de Norte, y Sur; siendo assi, que fuera de la linea Equinocial, y de los Rumbos de Norte, y Sur, es necesario valerse de otras reglas, para que la navegacion que en ella se executare sea conforme al Globo terrestre, y para evitar razones prolixas pasaremos à la practica de los exemplos, que ellos nos daràn mas ampliamente el vso que se debe tener en la practica de la carta plana de grados iguales.

\*\*\*



# EXEMPLO I.

## NAVEGANDO POR LOS RUMBOS del Norte, y Sur, y de Leste, y Veste en la linea Equinocial.



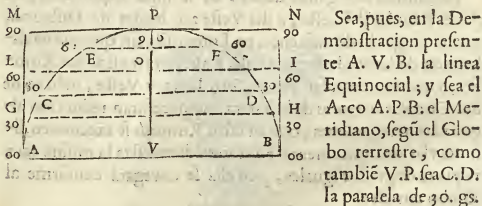
A practica desta navegacion no tiene dificultad, porque la carta plana demuestra las tierras, situadas debaxo de vn mismo Meridiano conforme el Globo terrestre; y en esta consideracion se vale entonces navegando por los Rumbos de Norte Sur, con el tronco comun, que esta echò para la linea Equinocial, porque navegando de Norte Sur 20. leguas de Distancia, serà igual à su diferencia en Latitud, que serà de vn grado, sin que en esta derrota aya diferencia alguna de Longitud; y assi se debe echar punto en la carta plana con las leguas del tronco comun que para ello se ha hecho, navegando por los Rumbos de Norte, y Sur.

Assimismo navegando debaxo de la linea Equinocial, sea por el Rumbo del Leste, ù del Veste 20. leguas de Distancia, tendrà vn grado de diferencia en Longitud, sin que aya de diferencia de Latitud ninguna cosa, y assi por ser estos dos Rumbos, ò quatro, como son Norte, Sur, Leste, y Veste, debaxo de dos Circulos mayores de la Esfera, no necesitan reduccion alguna las navegaciones, que en estos Rumbos se executaren, sino es vsar mecanicamente, conforme demuestra la misma carta plana de grados iguales, y en ella se navegarà conforme al Globo terrestre.



NAVEGANDO POR LOS RUMBOS  
del Este , y del Oeste fuera de la  
línea Equinocial.

**D**Ara la practica desta navegacion que se executa por los Rumbos de Leste, y Veste fuera de la linea Equinocial, es necessario sean sabidas dos cosas; la primera la Latitud en que se halla; y la segunda las leguas que huviere navegado de Distancias, y con estos dos terminos tenemos lo que deseamos, para echar los puntos en la carta plana conforme en el Globo terrestre. Aunque en la primera parte dimos demostrada la diferencia que tiene la carta plana al Globo terrestre, no podemos escusarnos en este exemplo presente, sin demostrar la disposicion que tienen las paralelas en la carta plana, y el Globo terrestre, para que con mas justificacion podamos practicar esta navegacion.

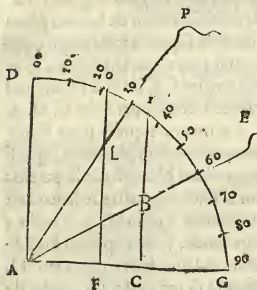


de Latitud, sea al Norte, ò al Sur de la linea; y sea E.F. la paralela de 60.gs. de Latitud, y como diximos en la diferencia de la carta plana al Globo terrestre, q vn grado de Longit. en la linea Equinocial vale 20. leguas, suponemos, que el intervalo A.B. vale 20.

leguas de Distancia, así en la carta plana de grados iguales, como en el Globo terrestre, sea la representación de la carta plana la figura exterior A.B.N.M. siendo la Equinocial la misma que la del Globo terrestre A.B. y sean sus paralelas G.H. de 30. grados, y L.I. de 60. grados, siendo iguales à la misma Equinocial A.B. siendo así que en el Globo terrestre las paralelas C. D. de 30. grados, y la E.F. 60. grados, son menores que la línea Equinocial, respecto de su Latitud mayor, ò menor, de suerte, que si vna Nao sale del punto A. navegando al Norte hasta la paralela de 30. grados de Latitud, segun el Globo terrestre se hallará en C. y segun la carta plana se hallará en G. aunque en vna misma Longitud, respecto de sus descripciones, y deste punto llegado se quiere navegar en la carta plana al Leste hasta el punto H. por la paralela de 30. grados, siendo su intervalo vn grado de Longitud; si miramos conforme el Globo terrestre, es fuerza que se naveguen 17. leguas; y vn tercio por el intervalo C. D. valor de vn grado de Longitud en la referida paralela; y segun nos demuestra la carta plana, serán 20. leguas por el intervalo G. H. valor de vn grado de Longitud: si cartea en esta derrota con las 20. leguas, conforme demuestra la carta plana, quedará mas corta su Distancia de lo que debia hallar, para que su punto convenga al Globo terrestre; y porque deseamos dar las leguas conque debe echar el punto en la carta plana, que convenga con el Globo terrestre, se atenderá à la Demonstracion siguiente.

En el Quadrante de Reduccion, cuente las 17. leguas, y vn tercio, navegadas en Distancia en este paralelo de los 30. grados de Latitud, en el lado del Leste Veste A. G. que serán en C. lebante luego la perpendicular hasta I. tire luego el hilo del centro A. por los 30. grados, valor de la paralela, hasta E. el qual cortará à la perpendicular C.I. en B. cuente luego las leguas desde A. hasta B. y hallará ser 20. leguas, que son las que debe tomar en la carta plana en su tronco común para echar el punto, y no las 17. y vn tercio, que fueron las que navegò en dicho grado de Longitud; y así para cartear en la carta plana, segun en el Globo

## QVADRANTE DE REDVCCION.



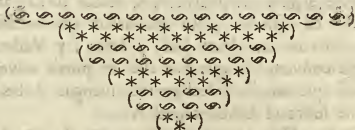
terrestre se deben tomar 20. leguas de su tronco comun , para que convenga con las 17. leguas, y vn tercio navegadas.

Y si en la carta plana echaramos el punto con las 17. leguas, y vn tercio navegadas, coxidos en su tronco comun , y saliera la Nao del punto G. para la H. no llegara de ningun modo al punto H. porque las legs. de la

Distancia navegadas no llegã à las 20. legs. de su intervalo, antes bien quedará la Nao en mas corta Distancia con 2. leg. y 2. terc. conque el punto que se echare en ella , no conformara con el que la Nao tiene en el Globo de la tierra, y así juzgando el Piloto hallarse en la mar , se hallará en tierra antes de tiempo , de donde se sigue algun peligro que puede ofrecerse por no executar sus puntos conforme se requieren echar en la carta plana, para que su practica convenga con el Globo terrestre; prosigamos aora con otro exemplo de mayor Latitud, que nos aclarará mas esta practica.

Sea el segundo exemplo. Navegò vn Piloto en la paralela de 60. grados, sea al Norte , ò al Sur de la Equinocial 10. leguas de Distancia , se desea saber como debe echar el punto en la carta plana. Si miramos à la Demonstración la paralela de 60. grados, segun el Globo es E. F. el qual importará la mitad de la Equinocial, de suerte, que si sale del punto E. y navega para F. su Distancia será 10. leguas; luego avrà navegado vn grado de Longitud, segun el Globo terrestre: mas consideramos, segun la carta plana, sale vna Nao de la paralela de 60. grados del punto L. para la I. y navega 10. leguas, y echa su punto con las 10. leguas de su

su tronco se hallará en la mitad del camino en O. luego su punto no será la verdadera, antes mas corta con 5. leguas; y para que el punto convenga con el Globo de la tierra, y agua, serán contadas las 10. leguas de Distancia navegadas en el lado del Leste Veste, como en F. de la figura antecedente, lebante la perpendicular hasta O. tire luego la recta de el centro A. por los 60. grados de la paralela; como A.P. el quel cortará a la perpendicular F. O. en L. cuente luego las leguas que ay desde el centro A. hasta L. y hallará ser 20. leguas, que son las que debe coger con el compás; y echar el punto con ellas; y en esta conformidad ha de convenir el punto que quedò, segun la carta plana en O. (mitad de la Distancia) en I. y así avrá navegado un grado de Longitud; y esta es la forma que se debe tener para echar el punto en la carta plana, que convenga con el Globo terrestre quando en ella se navega Leste Veste fuera de la Equinocial.



EXEMPLO III.

**L**A navegacion que se haze por los Rumbos de la Aguja de marear fuera del Norte Sur, y Leste Veste, no es executada sobre lineas rectas, como demuestra la carta plana de grados iguales, sino es por lineas espirales, ò curbas, llamadas así, como nos demuestra el Globo terrestre; y por esta razon quando vna Nao muestra la proa por vn Rumbo, no será como demuestra las rectas de la carta sino por vna linea espiral, considerando, como estas, las bueltas en vn caracol ( que su Demonstracion dimos en el Termino del Rumbo en nuestra primera parte) guardando siempre vn mismo Angulo con el Meridiano, hasta que fenece en los Polos del mundo, segun que fuere la cantidad de su Angulo con el Meridiano: lo qual no sucede así en la carta plana, porque siempre va continuando con vna misma rectitud hasta el infinito ( si se admite ) de donde resulta la imperfeccion para con el Globo terrestre; y para que estas lineas rectas de la carta sean convertidas en espirales, sin que dellas aya necesidad de valerse, salvo los de Norte Sur, y Leste, y Veste, daremos regla conveniente que por ella se pueda navegar, y los puntos que en ella se echaren convengan à los que la Nao tiene sobre el Globo terrestre.

El Doctor Don Lazaro de Flores en el cap. 8. de la segunda parte de su Arte de navegar, dà vna regla de cartear por escuadria en la carta plana de grados iguales, de la qual dize se debe usar navegando en los Rumbos de la Aguja fuera de Norte Sur, y Leste Veste, y para su execucion, demàs de ser embarazoso ( así en la division de los numeros, como en la solucion de echar punto en la carta ) no saca la verdadera mediana paralela de las Latitudes entre las que ha navegado, por razon, que halla vn numero medio igual à las dos Latitudes salida, y llegada, siendo así que la mediana paralela en el Globo

terref-



terrestre siempre se aproxima à la mayor Latitud mas que à la menor ; y este Autor halla la mediana paralela de 36. grados de Latitud salida , y 40. grados de Latitud llegada 38. grados , y segun las lineas espirales del Globo terrestre , hallarèmos , segun la Proposicion tercera de nuestra segunda parte 38. grados , y 3. minutos , y aunque en esta corta diferencia de las dos Latitudes se hallan 3. minutos de la mediana paralela proporcional , si se hallarà entre la linea Equinocial , y 30. grados de la Latitud , segun este Autor , serà de 15. grados , siendo asì , que es segun las espirales de 15.gs.y 33.mas. de lo qual causaràn muchos errores en la navegacion ; y para que concluyamos con este exemplo, darèmos la practica de lo que el mismo Autor habla en el capitulo citado arriba.

Saliò vn Piloto de 36. grados de la Latitud Norte de la linea Equinocial , y del primer Meridiano de Longitud , y deste parage navegò al Nordeste , hasta que se hallò en 40. grados de Latitud , se quiere echar el punto en la carta plana , el qual convenga con el Globo terrestre , para lo qual se atenderà à la practica siguiente.

Y es advertir , que en esta operation no nos hemos de valer de los Rumbos de la carta , sino por las diferencias de la Latitud , y Longitud navegadas , y desta fuerte hallarèmos lo que

desseamos.

\*\*\*

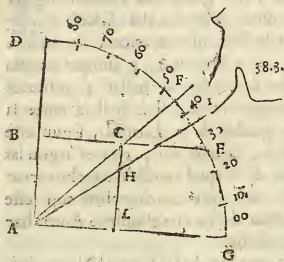
(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

# QUADRANTE DE REDUCCION.



En el Quadrante de Reduccion, cuente en el lado de Norte Sur A.D. las 80. leguas de la diferencia de Latitud, que importaren los 4. grados, que seràn en B. tire luego la paralela hasta E. tire luego el hilo del centro A. por los 45. gs. del Arco D. G. que serà por F. valor del Rumbo, el qual cortará à la paralela B. E. de la

Latitud en C. lugar de la Nao, segun la carta plana de grados iguales, si contamos las leguas del intervalo B. C. hallarèmos por su diferencia en Longitud 80. leguas igual à la Latitud, y su Distancia, serà el intervalo A. C. de 113. leguas, segun la carta plana de grados iguales.

Y para saber, segun el Globo terrestre, cuente en el mismo Quadrante de Reduccion los 38. grados, y 3. minutos de la mediana paralela de entre las dos Latitudes, que serà desde G. hasta I. tire luego el hilo del centro A. por I. dexé luego caer desde el punto C. lugar de la Longitud en plano, la perpendicular hasta L. la qual cortará al hilo A. I. en H. cuente luego las leguas que ay desde A. hasta H. y hallarèmos ser 102. leguas por la diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, las quales importan 5. grados, y 6. minutos de diferencia en Longitud navegada, segun el Globo terrestre, y no como nos demuestra la carta plana 4. grados igual à la diferencia en Latitud; y para que esto quede mas evidente, demonstrarèmos con la misma descripcion de la carta plana.

# PRACTICA.

**S**E a la Demonstracion presente la representacion de la carta plana de grados iguales, y sea en ella el punto A. lugar de donde salió la Nao de 36. grados de Latitud Norte de la linea Equinocial, y del primer Meridiano de Longitud; y de este parage navegò por el Rumbò del Nordeste, hasta que se hallò en 40. grados de Latitud, así bien Norte de la linea Equinocial, que es la paralela B. G. sea el Rumbò del Nordeste el que demuestran las letras A. H. el qual corta à la paralela B. G. en C. que es lugar de la Nao, segun la carta plana de grados iguales, aviendo sido igual su diferencia en Latitud A. B. à la diferencia de Longitud B. C. ambas de 80. leguas, que importan 4. grados en sus diferencias, como propusimos, segun la carta plana, y para echar el punto en la carta, sin valernos de los Rumbos, se executará en la forma siguiente.

Ponga la punta de vn compàs en el Meridiano de la graduacion en los 40. grados de Latitud llegada, que será en B. y la otra punta en la paralela mas cercana; aqui ponemos en M. y corra por la misma paralela hàzia N. como demuestra el compàs R. sin que salga la punta L. de su paralela; sin cerrar, ni abrir el compàs; ponga la punta del otro compàs en la Equinocial en 4. grados de Longitud, que será como en F. y la otra punta en el Meridiano mas cercano; como en P. y corra hàzia la O. como demuestra el compàs Q. sin que salga la punta I. del Meridiano P. O. hasta que las dos puntas de los dos compases, que salieron de B. de la Latitud, y de la F. de la Longitud, se junten en la paralela de los 40. grados de Latitud B. G. que será en C. punto donde llegó la Nao, segun la carta plana.

Y porque la verdadera diferencia en Longitud, segun el Globo terrestre, hallamos ser 5. grados, y 6. minutos, con vn compàs se pondrà la vna punta en E. en 5. grados, y 6. minutos, y la otra punta en el Meridiano T. y con esta abertura correrà hàzia la V. hasta que la punta que salió de la E. llegue à la paralela de los 40. grados en D. sin que la punta Z. salga del Meri-

## QUADRANTE DE REDUCCION.

diano T. V. como muestra el compàs S. assimismo el compàs R. proseguirà hasta que la punta C. llegue à la D. y será el punto fixo donde llegó la Nao, segun el Globo de la tierra, que es la que le corresponde en la carta plana, y no el punto C. como en ella se muestra, y su Distançia será la que se halla entre los puntos A. y C. que es 113. leguas.

La razon porque el punto D. es la que corresponde al que la Nao tiene sobre el Globo terrestre, y no el punto C. es la que dirè. Ya diximos arriba que los Meridianos sobre el Globo terrestre se juntan en los dos Polos del mundo, y que su mayor Distançia tienen los vnos con los otros en la linea Equinocial; y assimismo que los Rumbos son espirales, y no rectos, demuestra los vnos, y los otros la carta plana con rectitud, y como en la paralela de 40. grados de Latitud B. G. hallamos la diferencia C. D. de vn punto à otro, esta misma cantidad se avian de aproximar se los Meridianos A. B. y E. D. en dicha paralela; y assimismo el Rumbo del Nordeste A. H. avia de passar por el punto D. porque guarda igual Angulo con el Meridiano A. B. de 45. grados; y como en la carta plana tenemos todos los Meridianos, y Rumbos rectos, como nos demuestra esta figura, es necessario que el defecto se corrija, estendiendo à mayor Longitud el punto de la Nao hasta D. para q̃ el punto que en ella se echare convenga con el que la Nao tiene sobre el Globo terrestre, porque de otra suerte se navegara muy imperfectamente, y ningun punto en la carta conviniera al Globo terrestre, sino es en la linea Equinocial de Leste Veste, y en el Meridiano de Norte Sur; y esta es la practica que se debe tener para vsar con la carta plana de grados iguales, para que los puntos que en ella se echaren convengan con los que la Nao tiene sobre la Esfera terrestre; y desta suerte no es necesario que las cartas tengan mas Rumbos que los Meridianos de Norte, y Sur, y las paralelas de Leste, y Veste, y se evitaràn las imperfecciones que suelen tener en los Rumbos, y sus delineaciones: y en conclusion, de otra suerte no se puede practicar con perfeccion en la carta plana de grados iguales, sino de la manera que hemos  
dado

دادو la practica deſtos tres exemplos, de donde ſe podrà guiar el dieſtro navegante para todas las derrotas que ſe ofrecieren en otros diferentes Rumbos; no he querido poner aqui la diferen- cia que tiene eſta operacion con la que citamos de Flores, ſolo dexo à la curiosidad del que quiſiere cotejar eſtas dos practicas, ſiendo en ſu practica, como en ſu certeza muy diferente à la que hallarà en el libro citado.

Y con eſte eſtilo de echar punto en la carta plana, ſerà ſeme- jante ſu navegacion à el que executa la Nao ſobre la ſuperficie de la tierra, llevando con mucho cuydado todas ſus derrotas, no dudo, que conſeguirà la perfeccion de la navegacion verdadera ſin neceſſidad de la carta de grados crecientes, que en eſta ſe practica, el echar punto para ſaber el lugar donde ſe halla la Nao de la miſma forma que hemos

دادو en eſtos exem-

plos.

\*

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)





QUADRANTE DE REDVCCION  
LA DISPOSICION  
QUE SE DEBE TENER  
PARA EL  
DIARIO  
DE LA  
NAVEGACION.



O podrè escusar el dezir quan , sin fundamento hazen muchos Pilotos sus Diarios para la navegacion , pues apenas ponen en ellas sus Latitudes,y Longitudes,y si los ponen son de manera, que no los distinguen , si son halladas en fantasia , ò por observaciones , dexando en el tintero la variacion de la Aguja;y el viento que corre,siendo así que el diestro Piloto se debia esmerar sobre todas las cosas en distinguir todos los casos que se le ofrecen en la navegacion, dignos de ser conocidos de todos,pues es evidente que los Idrografos que describen las cartas de marear,se valen de los Diarios de los Pilotos que mas opinion tienen en la navegacion , y si en estos Diarios no se hallan los casos sucedidos en la navegacion con toda claridad,y distincion,mal podrá descriuir el Idrografo las tierras en sus verdaderas situaciones;y en conclusion,tal será la carta que saliere de las manos del Idrografo,qual fuere la noticia del Diario,ò Diarios de que se vâliere : y porque desseo dar vna mediana orden que se debe tener en la disposicion del Diario de la navegacion con las circunstancias que se requieren para

para que sea executada con algun fundamento; ante todas cosas es de advertir, que los Pilotos están obligados à atender con toda vigilancia à todos los accidentes que se les ofrecieren en su navegacion, y en no siendo, como dicho es, desacreditará à su experiencia, echando la culpa à los instrumentos de los yerros, que por si huviere cometido.

Lo primero que se debe hazer en el Diario, antes de salir del Puerto à proseguir su viage, es poner el año, y el mes, y el dia, y la hora en que sale à navegar. Lo segundo, es la Latitud, y Longitud del lugar de donde sale. Lo tercero, es el Rumbo en que gobierna, ò lleva la proa la Nao. Lo quarto, es el viento que corre. El quinto, es la Estela que dexa la Nao con el abatimiento, si es que le tiene, y hàzia donde es su direccion. El sexto, el tiempo que tarda en cada derrota, sin mudar Rumbo. El septimo, las leguas de Distancia que navega en cada vna destas derrotas. El octavo, es la variacion que tiene la Aguja, y hàzia que parte su nominacion. El noveno, la Latitud de fantasia que halla en sus derrotas de fantasia. El dezimo, es el solo verdadero Rumbo que halla en las derrotas. El vndezimo, es el solo verdadero camino que ha andado la Nao, ò Distancia fixa en sus derrotas.

Todos estos preceptos debe poner el diestro Piloto en su Diario con toda individualidad, pues para ajustar el verdadero Rumbo de su derrota, es menester saber lo primero, en que Rumbo lleva la proa, y de dicho Rumbo sacar el abatimiento que tiene por la Estela, conforme dimos en el termino del Rumbo, luego la variacion que tuviere la Aguja de marcar; y siendo así corregido el Rumbo, es menester ver luego si conviene con la Latitud observada la de su fantasia, así bien su Distancia.

El viento que corre se pone para reconocer los tiempos que corren en diferentes parages, en distintos tiempos del año, y de esta suerte se sabe las derrotas que se deben executar por diferentes partes en distintos tiempos del año.

QUADRANTE DE REDVCCION.

# EXPLICACION DEL DIARIO.



Sea la salida de vna Nao de la Baia de Cadiz el año presente de 1689. à los 30. dias del mes de Junio à las 9. horas, y 30. minutos de la mañana de 36. grados, y 30. minutos de Latitud Norte de la linea Equinocial, y de 11. grados de Longitud, teniendo la Aguja de variacion 5. grados, y 30. minutos Leste con viento Nordeste mediada quarta mas al Norte, governando à la Aguja al Rumbo del Sudueste, y con estos preceptos dichos, y conforme nos demuestra el mismo Diario prosigue su derrota hasta el dia primero de Julio à medio dia donde observa el Sol, y se hallò en 34. grados, y 40. minutos de Latitud Norte, y en 8. grados, y 12. minutos de Longitud con los 5. grados, y 30. minutos de variacion de la Aguja al Leste, y viento Nordeste, prosigue el Rumbo del Sudueste; tardò en esta derrota vn dia, dos horas, y 30. minutos, anduvo, segun su fantasia 65. leguas de Distancia, la Estela de la Nao fue rectamente al Nordeste: la Latitud de su fantasia fue 34. grados, y 26. minutos, teniendo de diferencia al observado 14. minutos, y corrigiendo la derrora, segun hemos enseñado en la Proposicion 15. serà el Rumbo verdadero, que valiò esta derrota al Sudueste 5. grados, y 30. minutos mas para el Veste, y por ella de Distancia verdadera 58. leguas, y 3. quart. de legua, como nos demuestra el Diario en su segundo renglon, y en la demonstracion de la practica del Diario se hallò la Nao en el punto A. prosigue su derrota hasta el dia 2.º de Julio con los mismo pre-

preceptos, y se hallará, segun muestra su columna en frente, y en la practica del Diario en B. y el día 3. en C. y el día 4. en D. en 30. grados, y 30. minutos de Latitud, y 1. grado; y 53. minutos de Longitud; ponemos Vela en la maígen por razon que debe tener cuydado especial por ir en demáda de la tierra; y tener en el intermedio el inconveniente de las Islas de los Salvages; que puede dar vista dellos; y llega el día 5. à estar en el punto E en 29. grados, y 10. minutos de Latitud, y 8. minutos de Longitud; deste parage debe medir el Rumbo, porque le impide à la direcció la Isla de la Gomera, hasta el día 6. que se hallò en F. con la Isla de la Palma, en el parage que muestra la columna del día 6. y de aqui muda el Rumbo hasta el día 7. que se hallò en G. en 27. gs. y 46. ms. de Latitud, y en 35 6. gs. y 57. minutos de Longitud con los preceptos que sigue en dicha columna; de donde directamente haze camino del Sur los días 8. 9. 10. 11. y 12. como se vè por las letras H. I. L. M. y N. y en este punto se hallò el día 12. del mes de Julio en 18. grados, y 47. minutos de Latitud, y en 35 6. grados, y 52. minutos de Longitud con los preceptos que muestra dicha columna; y deste parage desseando reconocer la Isla de Buenavista, muda derrota, como se vè por la rectitud que lleva la Nao en el punto O. continuando su derrota; como lo hemos executado hasta aora, y conseguirà el reconocer la dicha Isla, y della proseguirà el viage, segun para donde fuere. Esta es la forma que se debe tener para la orden de los Diarios de la navegacion para que todos los puntos, y preceptos vayan con toda la claridad que se requiere à la buena inteligencia, demàs desto apuntando en otra parte el viento, segun era claro, ò obscuro; con aguas, ò sin ellas, y las velas que llevaba marcadas, si fue con turbonadas, si hallò en este camino algunos movimientos de corrientes, si algunos baxos, ò peligros, señales de poca agua, que se cónocen con la color parda de la mar; si las tierras hialla en sus verdaderas situaciones, si demoran las puntas vnas con otras, como muestra la carta de marear, si tienen algunos baxos, arrecifes, ò islotes juto, ò desviados de si, si huvo calmas, si hallò algunos fenos evidentes de la tierra antes de verle, si tuvo algu-

### QUADRANTE DE REDUCCION.

na tormenta , finalmente debe apuntar todas las cosas fundamentales que puedan servir para la utilidad de la navegacion, sin embarazarse en algunas cosas que no son del caso para la buena direccion de la navegacion, como algunos suelen apuntar algunas cosas bien ridiculas , que no sirven de mas utilidad, que de murmurar de quien los hizo.

Es de notar en la disposicion de los Diarios à todos los q̃ professan la ciencia nautica, que todas vezes las que vn Piloto, siendo Piloto como debe ser, lleve todos sus preceptos de la navegacion bien ajustados, y con la satisfacion evidente, que no ha tenido en sus derrotas accidentes que le ayan obligado à la variacion; y con esta evidencia no hallarè, segun su punto, la tierra en la situacion que le demuestra la carta , sino es con alguna diferencia sensible , soy de sentir , que la tal tierra no guarda en la carta verdadera situacion , sino que se halla en distinto parage de lo que debia estar , en tal caso necesita correccion la situacion , y no la derrota del Piloto , porque pudo assentar el Idrografo la tierra, segun la noticia de algun Diario no muy cabal, y errar la verdadera situacion que debia tener la tierra ; y si esta primera derrota se conforma con otra semejante , no ay duda alguna que la tal tierra necesita correccion de situacion, y no todas vezes que los puntos de los Pilotos no convienen con las tierras que van à buscar deben ser repugnados por inciertos , sino que tambien deben ser corregidas la tierras por no hallarse en sus verdaderas situaciones, mas para este caso, como he dicho, es menester que los preceptos sean bien justos, y ciertos.

Y para que lo dicho se verifique mas, pondrè algunas experiencias, q̃ se han juntado en vn mismo sentir aviendo navegado en distintos tiempos del año, y diferentes sugetos , hombres tan expertos en estas ciencias , que son conocidos de todos ser los primeros que navegan en la carrera de las Indias, sin que en esto agravie à nadie ; y siendo yo el mas minimo de todos , tuve à muy buena fortuna el que mis experiencias concordassen con las suyas : y es pues el caso , aviendo yo salido de Cadiz el año  
de



de 1679. en vn Aviso de Tierra-firme, despues de aver montado las Islas de Canarias, procurè directamente ir à dar vista à la Isla de Matalino, vna de las Islas de Barlovento, y aviendo executado mis derrotas con toda la atencion, y cuydado que se requiere, hallè que mi punto se me cumpliò antes de dar vista à la tierra donde esperaba con puntualidad dar vista à la dicha Isla al tiempo de llegar à su altura, y me hallè burlado, proseguí al Veste en demà la della, y navegùe hasta la misma Isla 38. legs. de Distancia; que son casi 2. gs. de Longitud; con muy poca diferencia; apuntè en mi Diario; y luego el año de 1681. prosiguiendo el mismo viage en vna Nao de Negros, que iba à Curazao, hize la misma derrota desde las Islas de Canarias en restitud à la Trinidad de Barlovento; y juzgando llegar à la tierra, al mismo tiempo que lleguè à su Latitud me hallè sin avistar, y proseguí al Veste, y navegùe hasta la punta de la Trinidad 40. leguas de Distancia, y en esta derrota hallè la misma diferencia que en la antecedente; viuiendo con este cuydado, y desseo de satisfazerme desta diferencia con las experiencias mas probables, comuniquè esta hallada por las mias con el Capitan Antonio Gonçalez, Piloto examinado de la carrera de Indias, hombre insigne en su facultad, como es notorio à todos; y el Capitan Antonio de Salavarría, así bien Piloto examinado, y muy conocido de todos, y sus experiencias son probables: y aviendo comunicado las dos diferencias que tuve en mis dos derrotas, me respondieron hallar ellos cada vno de por sí la misma que yó, qual mas, qual menos con muy poca diferencia de dos grados de Longitud estar estas tierras, ò Islas mas al Occidente de lo que demuestra la descripción de la carta de marear Idrografica; y así digò, q̃ vno errasse en vna derrota, no fuera sensible, mas en dos, y luego concordar có este yerro dos hombres tan conocidos, y tan expertos en la navegación, parece à ser que el defecto està mas evidente à la situació de las dichas Islas, que no à las experiencias referidas; y así el curioso puede colegir destas razones, q̃ los que describen las Islas pudieron cometer el yerro mas evidente que quatro distin-

## QUADRANTE DE REDVCCION.

tas derrotas, aunque las mias son muy inferiores à los sugetos que acabo de referir arriba; y en esta consideracion soy de sentir, que dichas Islas llamadas de Barlovento se hallan mas al Veste, de donde demuestran las cartas con dos grados de Longitud.

Y desta suerte puede el diestro Piloto colegir en sus derrotas, que no siempre que se halla la diferencia, està el defecto de parte de la derrota, sino tambien puede aver de la situacion de la tierra; aunque todos defectos se presumen son de parte de las derrotas, y que las tierras no padecen defectos en sus descripciones, y mias por experiencia vemos en las costas de la America, que muchos padecen vnas en las Latitudes, y otras en las Longitudes, como se vè manifestamente en toda la costa Meridional de la Isla Española, que apenas ay en toda ella vna punta, ò puerto que guarde su verdadera Latitud, y en muchísimas partes de las tierras firmes hallará el curioso lo mismo, de donde se puede originar la incertidumbre de las derrotas, sin que ellas tengan defecto, pues siempre se cõsideran las tierras en sus verdaderas situaciones; y así puede el diestro Piloto tener entendido que llevando su Diario, y derrota ajustada, segun el Arte lo enseña, con la satisfacion que para ello se requiere, debe ante todas cosas apuntar todas las diferencias que hallare en las tierras, y los desvíos de los cabos, y los Rumbos en que se demoran, para que con estas advertencias, y otras semejantes de bastante satisfacion puedan los Idrografos corregir los defectos que huviere de parte de las tierras, porque no tuvieron mayores luzes de las inteligencias de la navegacion los que descrivieron, que los que aora navegan por muchas causas; y la essencial de todas es, que aora los instrumentos son mas adequados para las observaciones, como las Agujas de marear para el govierno, y que las experiencias son mas probables, y los profesores que navegan son mas inteligentes si se quieren aplicar con los fundamentos que requieren estas navegaciones, y desta suerte cada vno de por sí puede ser otro nuevo descubridor, como los antiguos de las tierras, estos de los defectos dellas.

SIEN-

SIENDO CONOCIDO EL RVMBO  
en que demora vn Puerto de mar à donde se  
desseá ir, y el viento que corre, y lo que mas  
—à orza la Nao. se quiere saber la derrota  
que se debe llevar para ir al  
lugar desseado.

D I F I N I C I O N.



Todas las vezes que el Angulo contenido  
entre el viento que haze, y el lugar  
donde se desseá ir fuere menor, que el  
Angulo de la proximidad de la Nao al  
viento, será fuerça se execute la derrota  
para llegar al Puerto abordos de vna, y  
otra buelta; y al contrario, siendo el An-  
gulo contenido entre el viento que  
corre, y el Puerto desseado mayor que  
el Angulo de la proximidad de la Nao al viento, no será ne-  
sario hazer bordos, podrá cumplir su derrota en vna sola, median-  
te que no le impida alguna Isla, ò baxos, ò algunas corrientes  
que causan abatimiento de su direccion, ò derrota que lleva, su-  
ponemos en esta derrota que la Nao navega, ò puede navegar  
en seis quartas que son 67. grados, y 30. minutos del Angulo de  
la proximidad de la Nao al viento, y con esta circunstancia se  
atenderà à la Demonstración presente:

Vna Nao se halla en la mar en el punto A. y quiere ir al  
Puerto de mar B. que se halla del Norte al Veste 20. gs. que es el  
Arco C. D. y el viento que corre es del Norte al Veste 45. gra-  
dos, que será Norueste el Arco C. E. y la proximidad de la Nao  
al viento es 67. grados, y 30. minutos, q̄ es el Arco E. F. se quiere  
saber si la tal derrota para llegar al puerto B. se debe hazer con  
bordos, ò con vna sola detrota; digo, que está derrota no se  
puede executar con vn solo bordo, por ser el Angulo E. D. de la  
pro-

## QUADRANTE DE REDUCCION.

proximidad del viento, y del Puerto menor que la del viento, y la proximidad de la Nao, que es E. F. por cuya razon será fuerça que se execute à bordos.

## PRACTICA.

**C**On vn compàs se descriua del punto A. el semicirculo H. I. C. siendo el punto C el Norte del mundo, luego tire la recta desde A. por los 45. grados del Norte al Veste, que será el viento G. E. del punto E. del viento, se pondrán dos puntos distantes de vna, y otra parte de 67. grados, y 30. ms. que es la proximidad de la Nao al viento, y serán F. y G. el Puerto à donde se desea ir es la B. cuya recta es A. B. y en el punto D. corta al Arco 20. grados del Norte al Veste; ya puesto el instrumento para la practica, proseguirá el primer bordo hasta F. y L. y el segundo hasta M. y luego en el tercer bordo llegará al Puerto N. y así irá à dar fondo, siendo el Rumbo A. F. la de Nor-nordeste de 22. grados, y 30. minutos del Norte al Leste: y si los bordos prosiguiera para la G. no fuerán tan favorables à la brevedad, por razon que se va dilatando, ò apartando del punto B. y cada vez hallará la mar mas alborotada; y demás que siempre se ha de seguir mas al bordo que se aproxima à la tierra, que à la que se desviare della, no aviendo, como he dicho, inconveniente de Isla, ò baxos, que puedan embarazar à la execucion de la derrota; y así esta derrota no se puede executar sin bordos con vna sola, sino las que permitiere hasta llegar al Puerto, con advertencia, que no ha de alargarse en el bordo A. F. à desviarse del Puerto B. mas que hasta L. que estará en Angulo de 22. grados, y 30. minutos, del Veste para el Norte, que formará Angulo recto con el Rumbo que lleva A. F. en L. y luego en el otro bordo hasta M. à donde formará otro Angulo recto con los Rumbos L. M. y M. B. que será en la mas proxima Distancia del punto B. y luego hasta N. y finalmente llegará hasta el

Puer-

Puerto B. haziendo sus bordos , como se vèn por las lineas , y puntos O. P. Q. hasta B. y si continuàra el bordo para la G. era necesario que llegarà hasta la R. para rendir el bordo hasta la B. siendo igual Distancia desde B. hasta A. como desde A. hasta R. porque forma vn Triangulo Rectangulo , y zozeles, que vale tanto sus dos lados A.B. y R. B. como los lados , que forma en los bordos A. L. M. N. O. P. Q. B. y la razòn porque se cogen por mejores los bordos hàzia la L. es que quanto mas à tierra siempre la mar es mas bonancible , y la Nao camina mas breve su bordo , y si se coge el bordo hàzia la R. siempre và la mar mas en aumento , y trabajará mas la Nao en su derrota , y no caminarà tanto como en mar bella , y por esta razòn se dize , que los bordos han de ser mas favorables los que se hizieren à la tierra , que hàzia la mar , como lo demostramos en esta primera Demonstracion.

En la segunda Demonstracion se supone , que el Angulo de la proximidad de la Nao al viento F. E. es menor que el Angulo entre el viento , y el Puerto que es D. E. porque E. F. es de 67. grados , y 30. minutos , y E. D. es de 90. grados ; luego el Angulo F. D. será de 22. grados , y 30. minutos , y puede la Nao A. arribar dos quaitas de la proximidad de su proa al viento ; y escota larga , podrá proseguir por el Rumbo A. D. hasta el Puerto B. sin necesidad de bordos , sino solà con vna derrota.

No puedo excusar de poner en practica al fin desta navegacion los defectos que se siguen en la navegacion quando los vientos son punteros , ò escasos , y quieren los navegantes aproximar se tanto al viento , que demàs de dilatar sus derrotas , se exponen à notables desgracias , è irremediabiles peligros ; pudiendo navegar las mismas derrotas mas brevemente , y con mas seguridad , assi para sus discursos ; como para la Nao en que navegan , y concluir con mas brevedad sus derrotas.

Bien considero , que este mi vltimo discurso que hago



### QUADRANTE DE REDUCCION.

para concluir con esta navegacion tendré algunos censores, diziendo , que quiero establecer muchas disposiciones para la practica de la navegacion , siendo así , que hasta aora se ha continuado sin estos reparos : pero estoy satisfecho, que los peritos en esta sciencia llevarán a bien este discurso, y no juzgarán con el sentido , que los presuntuosos , y à ellos satisfago con demonstracion evidente , para que se les pueda desvanecer su concepto , y vean con evidencia la verdad de lo que se trata, pues estoy cierto, que ha muchos les comprehenderà el abuso deste discurso ; y evitando algunas razones , que para ello se me pueden ofrecer, prosigo con mi discurso en la forma general que se practica entre los navegantes destos tiempos , y aunque à algunos no comprehende en general , es lo mas cierto como prosigo.

Suponemos , que vna Nao salga en la Demonstracion siguiente del centro de la Rosa con el viento por el Norueste quarta del Norte , que será B. y que esta Nao pueda aproximarse al viento , ò puntear 5. quartas, que será al Nor-nordeste D. H. y tiene de abatimiento à sotavento vna quarta , de suerte , que su camino directo será al Nordeste , quarta del Norte, que será C. A. esta suposicion sale, como he dicho, del centro de la Rosa, y quiere ir al Puerto A. que està al Rumbo del Nordeste, quarta del Norte; y prosiguieudo su derrota lo mas à orza que pueda, navega con la proa al Nor-nordeste con vna quarta de abatimiento , llega al punto O. à donde puntea, de tal suerte , que queda la Nao trincando todas las velas, y pierde su abiada, y derribando hàzia sotavento , antes que se ponga en camino llega al punto 1. à donde mete delò, juzgando el Piloto recobrar lo perdido , y camina con la proa al Nor-nordeste hasta 2. à donde buelve atrincar como antes , y descae antes de ponerse à camino hasta 3. y buelve otra vez à meter delò à recobrar lo perdido ; y llega hasta 4. y allí le sucede lo mesmo , y se descae hasta 5. y de

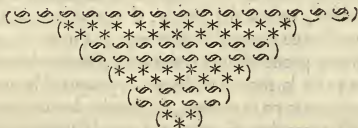
de alli à 6. y luego al 7. y finalmente se halla la Nao E. en el punto 10. mas à sotavento, que la quarta de su descaecimiento, y continuando su derrota por los puntos señalados, y sus numeros llega al punto G. à sotavento del Puerto A. de suerte, que sin rendir bordo no pedrà entrar en dicho Puerto; algunos consideran que por aproximar mas al viento saldràn mas à barlovento.

Salen otra Nao del mesmo centro de la Rosa, y considera que governando al Nor-nordeste tiene vna quarta de abatimiento, demàs està expuesto de las orzadas, que hemos referido, y arriba aquella quarta, y manda governar al Nordeste, quarta del Norte, sin abatimiento, y prosigue, como se vè en la letra F. y llegará al Puerto A. sin necesidad de rendir otro bordo; pues que la recta del Rumbo del Nordeste, quarta del Norte, es por donde haze el camino, y es la que demora rectamente al Puerto A. en estas dos derrotas puede el diestro Piloto discurrir los inconvenientes del vno, y la seguridad del otro, porque el Navio E. demàs de dilatarse en su derrota, formando los desvios que se ven por sus orzadas, se expone à que le suceda rendir los palos, y atormentar la Nao, y rompimiento de velas con el viento; y al contrario, el Navio F. dandole el camino seguido con la quarta de su abatimiento, prosigue su derrota sin ningun abatimiento, y lleva la Nao descantada, y seguras sus velas, con mareage proprio à la navegacion, y concluye la derrota con mas brevedad, y su navegacion será mas segura; y la Nao E. à orzando quanto puede tiene la quarta de abatimiento, y demàs de la quarta que le dà el Piloto, segun su discurso se desvia de la quarta de su abatimiento hasta el punto G. de suerte, que bien le puede dar otra quarta de mas abatimiento de lo que demuestra la Estela; destas dos derrotas, puede colegir el diestro Piloto, y practicar en su navegacion la que mas apropiado le pareciere para su intento: yo me satisfago con la de la Nao F. que es la de mi opinion, y cada vno reciba la que

## QVADRANTE DE REDVCCION.

fuere servido , y fuere mas de su agrado , que estoy cierto , que la evidencia de la Demonstracion pueda satisfacer à la duda que se pusiere en este discurso ; y concluyendo con esto nuestra navegacion , darèmos fin , suplicando à los que la leyeren , que si hallaren algunos defectos que disuenen à la verdadera navegacion , piadosos me avisen para que ponga remedio en ellos , ò para que satisfaga con razones à la duda que se les ofreciere sobre ellas , que el fin solo ha sido de acertar à servirlos con muy buena voluntad.

\*.\*



# REGLAS DE LA ASTRONOMIA, DIRIGIDAS A LA NAVEGACION.

## D I F I N I C I O N .



N los regimientos de la navegacion, que hasta aora se han escrito acerca de de las observaciones del Sol, y Estrellas (de quienes nos valemos en la navegacion) con nombre de Reglas del Sol, y Estrellas; no he visto Demonstracion alguna para su practica; y deseando que todo vaya con alguna claridad, me he puesto à dar con mas especificacion su inteligencia, poniendo para cada Regla su Demonstracion; donde con mas claridad se puede entender lo que se alcança con las observaciones que se le hazen al Sol, y Estrellas; con ellas, y con las declinaciones que tienen de la linea Equinocial para vno de los dos Polos del mundo, se viene al conocimiento de las Latitudes, ò alturas del Polo de los lugares donde se hazen las observaciones: y esto se ajusta quando el Sol, ò Estrella q̃ se observa, se halla en su mayor altitud del Orizonte, que serà en el Meridiano para donde se hallan ajustadas las declinaciones; y para que mejor podamos entender dichas Reglas, proseguirèmos con su

## QUADRANTE DE REDVCCION.

practica en la forma siguiente; antes de entrar en su practica se debe advertir de tres cosas: la primera, à que parte de la linea Equinocial anda el Sol: la segunda, quanto dista del Zenit: y la tercera, hàzia que parte caen las sombras del Sol.

Lo primero, hàzia que parte anda el Sol, se sabe por Reglas generales, que desde los Equinocios de Aries, hasta los de Libra, anda el Sol à Septentrion, ò Norte de la linea Equinocial, que es de 20. de Março, hasta 23. de Septiembre, y desde los Equinocios de Libra, hasta los de Aries, anda al Sur de la linea, que será de 23. de Septiembre, hasta 20. de Março.

Lo segundo, lo que se halla el Sol apartado del Zenit, se sabe por las observaciones q̃ se le hazen con los instrumentos, Quadrante, ò Ballestilla, ù de otro especie de instrumentos, mas las generales son estas que hemos referido.

Lo tercero, se sabe hàzia que parte caen las sombras, sabese por la Aguja de marear, y à donde no la huviere la tal Aguja, por la salida del Sol, ò entrada en el Orizonte, se saben los quatro puntos Cardinales del mundo, y dellos se colige hàzia que parte caen las sombras, si à medio dia, ò Sur, ò à Septentrion, ò al Norte; y siendo estos preceptos así conocidos, con mucha facilidad se alcanza lo que se dessea por las observaciones del Sol, y Estrellas, que son vnicamente las que enseñan el termino fixo de la navegacion, que es la Latitud del parage donde se executa la tal observacion: y aunque todos los Navegantes, ò à lo menos los que professan la sciencia nautica, executan en la practica de las observaciones todos estos preceptos, no comprehenden muchos la evidencia de lo que obran, respecto de no demostrarlos, que haze mucho al caso para la satisfacion del que executa las observaciones: passemos à la practica dellos,

los quales manifestarán mas evidentemente su inteligencia.

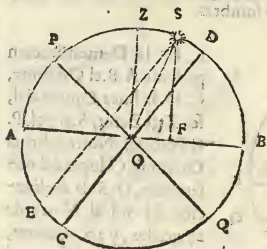




**QUADRANTE DE REDUCCION.**  
**PRIMERA REGLA.**

146.

**E** Stando el Sol al Norte de la linea Equinocial, assi bien el observador, y las sombras al Norte, en tal caso, se juntará la declinacion del Sol à lo que se hallare apartado de su Zenit, y todo junto será la altura de Polo del lugar del observador, hacia la parte donde fueren las sombras.



En la Demonstracion presente sea A. B. el Horizonte, C. D. la linea Equinocial, Z el Zenit, S. el Sol, al Norte de la linea D. con 15. gs. de declinacion; sea P. el Polo del Norte sobre el Horizonte A que se desea saber; sea O. lugar del observador; sea Z. S. lo que se hallò con el instrumento el Sol apartado de su Zenit

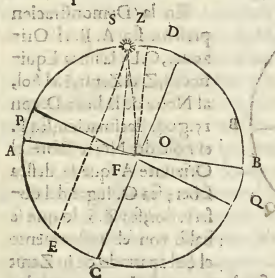
21. gs. y 30. ms. assi bien las sombras caen al Norte, como demuestra S. O. luego para saber lo que ay del Zenit Z. à la linea Equinocial D. hemos de juntar los dos intervalos Z. S. 21. gs. y 30. ms. y S. D. 15. gs. de declinacion, y quedará la suma en 36. gs. y 30. ms. por Z. D. Latitud del lugar del observador en O. siendo igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte del Norte A. como se vê.

| gs.   | ms.         |
|-------|-------------|
| Z. S. | 21 30       |
| D. S. | 15 00       |
| Z. D. | 36 30 A. P. |

Ya se vê en la practica de la margen, que la altura del Polo del lugar del observador en O. es de 36. gs. y 30. ms. Norte de la linea Equinocial.

## QUADRANTE DE REDUCCION. SEGUNDA REGLA.

**E**stando el Sol al Norte de la linea Equinocial, y el observador, assi bien al Norte, y las sombras caen al Sur, en tal caso, à la declinacion del Sol se le quitarà lo que se observare con el instrumento estar apartado el Zenit, y el recto sea la Latitud del lugar del observador igual à la altura del Polo, y hàzia la parte contraria de las sombras.



En la Demonstracion presente A. B. el Horizonte, C. D. la linea Equinocial, sea Z. el Zenit, S. el Sol, P. el Polo del Norte sobre el Horizonte, O. lugar del observador, D. S. la declinacion del Sol al Norte de 23. grados, y 30. minutos, Z. S. lo que se observa, el Sol apartado del Zenit 8. grados, y 30. minutos al Norte, las sombras caen al

Sur S. O. y para saber lo que ay del Zenit Z. à la linea D. hemos de restar Z. S. del Zenit al Sol; del intervalo S. D. de la declinacion del Sol, y quedará Z. D. por la Latitud del lugar del observador O. igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte del Norte A.

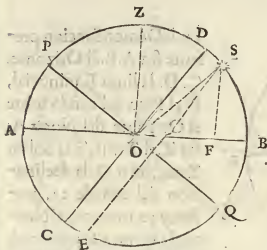
|       | gs. | ms. |
|-------|-----|-----|
| S. D. | 23  | 30  |
| Z. S. | 08  | 30  |
| Z. D. | 15  | 00  |

A. P.

Ya se vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del lugar del observador en O. es de 15. grados Norte de la linea Equinocial.

TERCERA REGLA.

**E** Stando el Sol al Sur de la linea Equinocial , y el observador al Norte, y las sombras al Norte, en tal caso, se restará de la observacion que se hiziere al Sol, su declinacion, y el residuo será la Latitud del lugar del Observador igual à la altura del Polo, y hàzia la parte de las sombras.



En la Demonstracion presente, sea A.B. el Horizonte, C.D. la linea Equinocial, S. el Sol al Sur de la linea con 10. grados de declinacion, Z. el Zenit, P. el Polo del mundo del Norte, Z.S. el Sol apartado del Zenit 46. grados y 30. minutos, los que se observò con el instrumento, las sombras caen

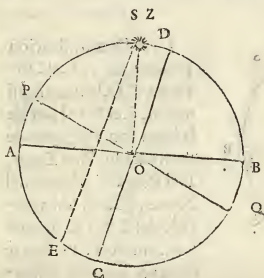
al Norte S.O. se quiere saber lo que ay del Zenit Z. à la linea D. para lo qual hemos de restar el intervalo D. S. 10. grados de la declinacion del Sol del intervalo Z.S. 46. grados, y 30. minutos del Zenit al Sol, y el residuo quedará por el intervalo D.Z. 36. grados, y 30. minutos, valor de la Latitud del lugar del Observador en O. igual à la altura del Polo P. sobre el Orizonte del Norte A.

| gs.  | ms.       |      |
|------|-----------|------|
| Z.S. | --46--30. | ---- |
| D.S. | --10--00. | ---- |
| Z.D. | --36--30. | A.P. |

Ya se vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del lugar del Observador en O. es de 36. grados, y 30. minutos Norte de la Equinocial.

# QVADRANTE DE REDVCCION. QVARTA REGLA.

**E** Stando el Sol en el Zenit , las sombras caen perpendicularmente, y en tal caso se ha de advertir , que la Latitud del lugar de la observacion será igual à la declinacion que tuviere el Sol , y de la misma denominacion , siendo igual à la altura del Polo.



En la Demonstracion presente sea A.B. el Horizonte, C. D. la linea Equinocial, P. el Polo del múdo sobre el Horizonte del Norte A. sea Z. el Zenit, S. el Sol en Zenit, sea S. D. la declinacion del Sol de 23. grados, y 30. minutos, al Norte de la linea Equinocial; sea la O. lugar del observador , à donde las som-

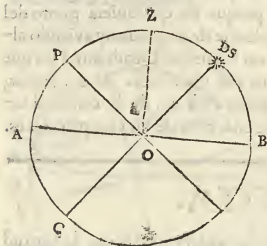
bras del Sol caen perpendicularmente, y no halla apartamiento del Zenit al Sol, de suerte, que la Latitud del lugar del Observador será igual à la declinacion del Sol D. S. de 23. grados, y 30. minutos, siendo asì bien igual la altura del Polo P. sobre el Horizonte del Norte A. como se vè en la Demonstracion presente.

| gs.  | ms.          |
|------|--------------|
| Z.S. | --00--00.--- |
| S.D. | --23--30.--- |
| Z.D. | --23--30.    |

Ya se vè en la practica de la margen, que la altura del Polo del Observador en O. será igual à la declinacion del Sol de 23. grados , y 30. al Norte.

QVINTA REGLA.

**E** Stando el Sol en la linea Equinocial sin declinacion alguna, y el Observador al Norte de la linea Equinocial, el apartamiento que tuviere de su Zenit el Sol, essa misma cantidad será la Latitud del lugar de la observacion à la parte de las sombras igual à la altura del Polo sobre el Horizonte.



En la Démonstracion presente sea A.B. el Horizonte, D. C. la linea Equinocial, P. el Polo del Norte sobre el Horizonte A. sea Z. el Zenit, sea S. el Sol en la linea Equinocial sin declinacion alguna, sea Z.S. el apartamiento hallado en la observacion del Zenit al Sol de 36. gs. y 30. minutos, siendo las sombras al

Norte S. O. luego la Latitud del lugar O. donde se hizo la tal observacion será igual al apartamiento del Sol del Zenit Z.S. de 36. grados, y 30. minutos, siendo igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte del Norte A. como se ve manifestamente en la Démonstracion presente.

| gs.   | ms.         |
|-------|-------------|
| Z.S.  | 36--30----  |
| D. S. | 00--00----  |
| Z.D   | 36--30.A.P. |

Ya se ve en la practica de la margen que la altura del Polo del Observador en O. será igual al apartamiento del Sol del Zenit 36. grados, y 30. minutos Norte.



## QUADRANTE DE REDYCCION.

De la misma fuerte que hemos practicado al Norte de la linea Equinocial se deben entender en la parte del Sur de la linea Equinocial, guardando los mismos preceptos que hemos practicado en estas cinco Reglas; y aunque algunos suelen ajustar las observaciones que se hazen al Sol, desde el Orizonte al Sol, no tiene otra cosa que el complemento del Sol al Zenit, será del Sol al Orizonte. Complemento se entiende, si el Sol se halla apartado del Zenit 30. grados, su complemento à los 90. grados al Orizonte será de 60. grados, porque de qualquiera punto del Orizonte al Zenit ay vn Quadrante de 90. grados, y aviendo alguna cantidad de grados que no lleguen al Quadrante à los que faltaren para el complemento del Quadrante de 90. grados; llamanse grados de complemento à los 90. de la cantidad supuesta; y desta manera se debe entender de los complementos.

---

## NOTA.

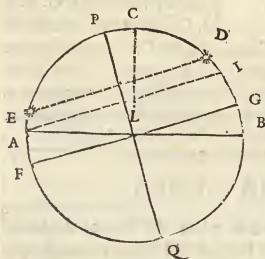
Es de notar en la practica destas observaciones que la Latitud de vn lugar, y la altura del Polo son de igual cantidad, ò iguales Arcos del Meridiano, solo se diferencia la Latitud à la altura del Polo en que la Latitud es el Arco del Meridiano, comprendido entre el Zenit, y la linea Equinocial, que es el apartamiento que tiene el Zenit de la linea Equinocial, y la altura del Polo es el Arco del Meridiano comprendido entre el Polo del mundo, y el Orizonte, que es lo que el Polo se halla elevando sobre el Orizonte del mundo, siendo siempre los dos Arcos de Meridiano iguales en cantidad, como se ha visto en las Reglas.

antecedentes.

\* \* \*

SEXTA REGLA.

**E** Stando el Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial, y afsi bien el Sol al Norte de la linea en parage donde siempre se hallaba sobre el Horizonte sin ocultarse, y observò sobre el Horizonte del Norte en su Meridiano 10.grados, y 20.minutos, y tenia de declinacion al Norte 23.grados, y 20.minutos, se quiere saber en que altura del Polo se hallarà el Observador.



En la Demonstracion presente, sea A.B. el Horizonte, F.G. la linea Equinocial, C. el Zenit, P. el Polo del mundo de el Norte sobre el Horizonte A. sea Q. el Polo del Sur debaxo de el Horizonte, F. E. la declinacion del Sol 23. grados 20. minutos, igual à la G.D. observò el Sol sobre el Ori-

zonte del Norte A. 10. grados, y 20. minutos en el punto E. y se quiere saber la altura del Polo P. sobre el Horizonte A. que es el Arco A.P.

PRACTICA.

- F. E. - 23 - 20 - Declinacion del Sol.
- A. E. 10 - 20 - Sobre el Horiz. de Nort.
- A. F. - 13 - 00 - El resto.
- F. P. - 90 - 00 - De la linea al Polo.
- A. P. 77 - 00 - altura del Polo al Nort.

De la declinacion del Sol E. F. 23. grados, y 20. minutos, se restaràn los 10. grados, y 20. minutos de la observacion A. E. y quedará el resto en 13. grados por A. F. la linea debaxo del Horizonte restados de 90. grados F. P. del Polo à la linea quedaràn 77. gra-

dos por A. P. altura del Polo al Norte de la linea.

## QUADRANTE DE REDUCCION.

En la misma Demonstracion practicarèmos esta Regla, haciendo dos observaciones en el Meridiano, el vno sobre el Horizonte del Norte, y el otro sobre el Horizonte del Sur; y sea la observacion sobre el Horizonte del Sur 36. grados, y 20. minutos B.D. desta observacion.

*Es. m.*  
 B.D. --36--20-- Sobre el Horizonte del Sur.  
 A.E. --10--20-- Igual I.D. à la A.F.  
 I.B. --26--00-- Resto de las dos observaciones.  
 G.B. --13--00-- I.G. Su mitad.  
 C.B. --90--00-- Quadrante.  
 G.C. --77--00-- Igual à la A.P.

Sea restada la observacion del Norte A.E. de 10. grados, y 20. minutos, quedará el resto en 26. grados por I.B. su mitad será 13. grados por los intervalos G.B. y I.G. esta mitad restado del

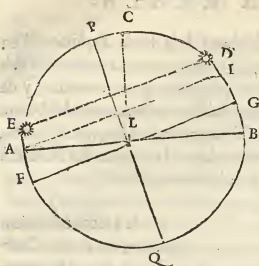
Quadrante de 90. grados B.C. quedará por C.G. 77. grados, que es la Latitud, apartamiento de la linea Equinocial G. del Zenit C. igual al Arco A.P. el Polo del Norte sobre el Horizonte, que es en la que se hallò en el parage donde se hizo la tal observacion.

## SEPTIMA REGLA.

**E**Stando el Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial, así bien el Sol, y en parage que no se ocultaba en el Horizonte, y observò sobre el Horizonte del Norte, y hallò que estava apartado de su Zenit 78. grados, y 40. minutos, y tenia de declinacion al Norte 23. grados, y 10. minutos, se quiere saber en que altura del Polo se hallará el Observador.

En la Demonstracion siguiente, sea A. B. el Horizonte, F. G. la linea Equinocial, E. lugar del Sol en el Meridiano del Norte, E. C. la Distancia del Sol al Zenit 78. grados, y 40. minutos, y sea F. E. la declinacion del Sol 23. grados, y 10. minutos, sea P. el Polo del Norte sobre el Horizonte A. el punto L. lugar del Observador, se quiere saber la cantidad que se halla el Polo P. sobre el Horizonte A. que es la altura del Polo.

PRAC-



PRACTICA.

gS. ms.

E.C.-78-40.del Zenit al Sol.

E. P.-23-10. declinacion del Sol.

F.C-101-50, la suma de los dos:

F. P--90-00, Quadrante.

F. A. -- 11-50, la linea debaxo el Orizõte.

F.P.-90-00. de la línea al Polo.

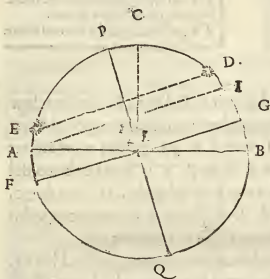
A.P-78--10.altura del Polo del Norte.

Juntará los Arcos E. C. del Zenit al Sol, y E. F. declinación del Sol importará la suma 101. grados, y 50. minutos por el Arco C. F. restado desta cantidad el Arco F. P. 90. grados quedará en 11. grados, y 50. minutos por el Arco A. F. la línea debaxo del Horizonte, el qual restado del Arco F. P. del Polo à la línea de 90. grados quedará por el Arco A. P. 78. grados, y 10. minutos, valor de la altura del Polo P. del Norte sobre el Horizonte A.

Y si quisiere hallar por las dos observaciones , restará los 11. grados, y 20. minutos del Sol sobre el Horizonte del Norte A.E. de los 35. grados del Sol sobre el Horizonte del Sur B.D. y el residuo quedará en 23. grados , y 40. minutos por el intervalo I.B. su mitad será de 11. grados , y 50. minutos valor del Arco G.B. restado de los 90. grados del Zenit C. al Horizonte B. quedará en 78. grados, y 10. minutos por el Arco G. C. que es la Latitud la linea G. apartado del Zenit C. igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte A. y dirá que en el punto L. donde se hizo la tal observacion se hallò en 78. grados, y 10. minutos de altura del Polo sobre el Horizonte del Norte , como se vê en la Demonstracion presente.

QUADRANTE DE REDUCCION.  
OCTAVA REGLA.

**E** Stando el Observador al Norte de la linea Equinocial en parage donde el Sol no se le oculta en el Orizôte observò sobre el Horizonte del Sur 36.grados,y 10.minutos, y de alli à doze horas en el Meridiano sobre el Horizonte del Norte observò,y hallò que distaba del Orizôte 7.grados,y 5.minutos; con estas dos observaciones quiere saber la altura del Polo del lugar donde se hizieron estas dos observaciones.



PRACTICA.

*gs. ms.*

- |       |         |                                   |
|-------|---------|-----------------------------------|
| B. D. | 36--10. | Primera observacion al Sur.       |
| A. E. | 07--10. | Segunda observacion al Norte.     |
| <hr/> |         |                                   |
|       | 28--20. | El resto I. B.                    |
|       | 14--10. | Su mitad será G. B.               |
|       | 90--00. | Del Orizôte al Zenit B. C.        |
|       | 75--50. | La linea apartada del Zenit G. C. |

En la Demonstracion presente, sea A. B. el Orizôte, F. G. la Equinocial, P. el Polo del mundo del Norte sobre el Orizôte A. A. E. la observacion sobre el Orizôte del Norte 7. grados,y 50.minutos, B. D. la observacion sobre el Orizôte del Sur 36.grados,y 10.minutos, G. D. y E. F. la declinacion del Sol, queremos saber el Arco A. P. el Polo sobre el Orizôte de la observacion B. D. 36.grados,y 10.minutos, se restará la observacion A. E. 7. grados,y 50.minutos, y quedará el intervalo B. I. en 28.gs.

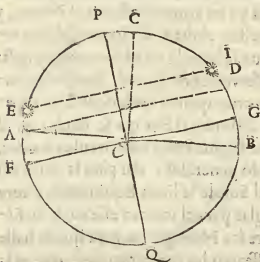
y 20.ms. su mitad será 14.gs. y 10.ms. por el Arco B. G. del Orizôte à la linea, restado de los 90.grados del Zenit à la linea C. B. quedará en 75.gs. y 50.ms. por la Latitud C. G. igual à la altura del Polo P. sobre el Orizôte A. que es la altura del Observador,

NO-



NONA REGLA.

**E**N el año de 1689. se hallò vn Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial, hallandose afsi bien el Sol à la misma parte del Norte, y el Observador ignoraba el mes, y el dia en que se hallaba para ajustar por la declinacion de el Sol el dia en que se hallaba, y la altura del Polo, y para saber, observò al Sol sobre el Horizonte del Norte, y hallò 8. gs. y 22. ms. luego en el Meridiano del Sur sobre el Horizonte del Norte, y hallò 8. gs. y 20. ms. con estas dos observaciones, se quieren saber la altura del Polo en que se halla, y la declinacion del Sol para hallar por ella el dia del mes en que se halla, advirtiendo primero que la declinacion và en aumento.



gs. ms.

B. D. -- 36 -- 20. Observacion al Sur.

A. E. -- 8 -- 22. Observacion al Norte.

I. B. -- 27 -- 58. El resto.

B. G. -- 13 -- 59. Mitad igual G. I.

B. C. -- 90 -- 00. Del Zenit al Oriente.

G. C. -- 76 -- 1. Altura del Polo del Norte.

En la Demonstracion presente, sea A. B. el Horizonte, F. G. la Equinocial, P. el Polo del Norte sobre el Horizonte de el Norte, A. E. la observacion sobre el Horizonte del Norte 8. grados, y 22. minutos, B. D. la observacion sobre el Horizonte del Sur 36. grados, y 20. minutos, A. E. igual à la I. D. restado del Arco B. D. quedará B. I. 27. grados, y 58. minutos, su mitad será 13. grados, y 59. minutos, I. G. ò G. B. restado de 90. grados, B. C. quedará en 76. grados, y 1. minuto por el

Arco G. C. Latitud del lugar, igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte del Norte A. para la declinació se proseguirá como se figure.

G g g g

Ref-

## QUADRANTE DE REDUCCION.

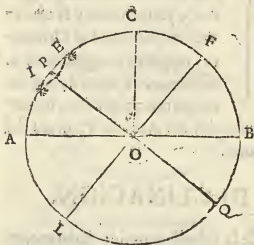
|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| gs. ms. | A.P.-76-01. altura del Polo.    |
|         | A.E.-08-22. observacion Nort.   |
|         | E.P.-67-39. diferencia.         |
|         | F.P.-90-00. Quadrante.          |
|         | E.F.-22-21. declinació del Sol. |

Resto del Arco A. P. 76. grados, y 1. minuto de Latitud, el Arco A. E. 8. grados, y 22. minutos de la observación al Norte, quedará la diferencia en E. P. 67. grados, y 39. minutos, restado de los 90. grados de la Equinocial al

Polo del mundo F. P. quedará por el Arco F. E. 22. grados, y 21. minutos de la Equinocial al Sol, que es la declinación que tiene el día de la observación; si entramos en las tablas de las declinaciones, hallaremos, que el año de 1689. es primero después del bisesto, y que la declinación va en aumento hacia el Norte, y los 22. grados, y 21. minutos están el día 21. de Junio del año referido, que es el tiempo en que se hizo la tal observación: y desta suerte puede practicar las observaciones del Sol, siendo las cinco primeras universales: y las otras quatro restantes solo se pueden practicar en los parages à donde el Sur no se oculta en el Orizonte, que será en la Zona frigida entre los Circulos articos, y los Polos del mundo, siendo generales, así para la parte del Norte, como para la parte del Sur de la linea Equinocial; y ahora proseguiremos con otras Reglas para el mismo efecto de las Estrellas las mas conocidas entre los Navegantes, para que se halle mas generalmente lo que dessearen los principiantes, que es la diferencia de cuestiones para una misma materia, que se dirige al conocimiento de las Latitudes de las tierras à donde se hacen las observaciones; aunque las de las Estrellas sirven mas de testificación de la Latitud, que para la certeza con las observaciones en la mar, y mas quando se hallan sobre el Orizonte mas de 45. grados, que es muy embarazosa la observación que se hace à ellas, no obstante proseguiré con ellas para la satisfacion de los Profesores destas ciencias Nauticas.

PROSIGVEN LAS MISMAS REGLAS,  
por las Estrellas fixas las mas  
conocidas.

**S**éa la primera Regla estando el Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial observò sobre el Horizonte del Norte la Estrella llamada la mas resplandeciente de las guàrdas de la Estrella Polar del Norte 22.grados, y 2. minutos, y tiene de declinacion al Norte 75 grados, y 32.minutos, se quiere saber en que altura del Polo se hallará el Observador à donde se hizo la tal observacion.



En la Demonstracion presente, sea A.B. el Horizonte, L.F. la linea Equinocial; C. el Zenit; P. el Polo del mundo de Norte, I. lugar de la Estrella, A.I. la Estrella sobre el Horizonte de el Norte 22. grados, y 2. minutos, L.I. la declinacion de la Estrella al Norte 75. grados, y 32. minutos, su complemento à los 90.grados, será I.P. 14. grados, y 28. minutos para saber la altura del

I. P. - 14 - 28. del Polo à la Estrella.  
A. I. - 22 - 02. sobre el Orizòte del Nort.  
A. P. - 36 - 30. altura del Polo.

Polo P. sobre el Orizònte A. se sumará el Arco A.I. 22. grados, y 2. minutos con el Arco I.P. 14. grados, y 28. minutos del Polo à la Estrella, y quedará el Arco A.P. en 36.gs. y 30. minutos por la altura del Polo del lugar O. donde se hizo la tal observacion.

De

## QUADRANTE DE REDUCCION.

De otra suerte en la misma Demonstracion ; sea la misma Estrella en el punto E. sobre el Polo en Meridiano superior , y observò sobre el Horizonte 50. grados, y 58. minutos ; A. E. à dicha altura sobre el Horizonte, se restará el apartamiento de la Estrella al Polo E. P. 14. grados, y 28. minutos, y quedará por el Arco A. P. 36. grados, y 30. minutos por la altura del Polo sobre el Horizonte del Norte.

De otra manera ; en la misma Demonstracion queremos ajustar la altura del Polo sin valernos de la declinacion de Estrella , solo con las dos observaciones hechas en el punto I. debaxo del Polo, y en el punto E. sobre el Polo P. desta manera.

A. E. - 50-58. sobre el Polo.

A. I. - 22-02. debaxo del Polo.

Suma. 73-00. suma de los dos.

A. P. - 36-30. altura del Polo.

La observacion A. E. sobre el Horizonte importa 50. grados, y 58. minutos, y la observacion A. I. sobre el Horizonte , importa 22. grados, y 2. minutos , la suma de los dos importan 73. grados, su mi-

tad es 36 grados, y 30. minutos valor del Arco A. P. altura del Polo del Norte sobre el Horizonte.

## HALLAR LA DECLINACION.

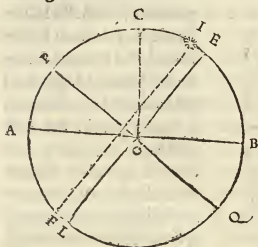
Para hallar la declinacion de la Estrella con dos observaciones, se ajustará como en la antecedente la altura del Polo del lugar de la observacion, y luego de la altura del Polo A. P. se restará la menor observacion A. I. quedará I. P. 14. grados , y 28. minutos, Distancia de la Estrella al Polo su complemento à los 90. grados, hasta la linea, será 75. grados , y 32. minutos por el Arco L. I. declinacion de la Estrella.

Y si restamos de la observacion A. E. 50. grados, y 58. minut. los 36. grados, y 30. minutos de la altura del Polo, quedará por el Arco P. E. 14. grados, y 28. minut. si restamos de 90. grados P. F. quedará en 75. grados, y 32. minutos por el Arco E. F. igual à la I. L. declinacion de la Estrella dicha.

SEGUNDA REGLA.

**S**ea la segunda Regla estando el Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial, assi bien la Estrella con su declinacion al Norte de la misma linea; se quiere saber la altura del Polo del lugar del Observador.

Sea la Estrella que se observa el Can menor, llamada Porcion, la qual tiene de declinacion al Norte 6.grados, y 1.minuto, y observò sobre el Horizonte del Sur, y lo que se apartaba de su Zenit 30.grados, y 29.minutos, se quiere saber la altura del Polo del lugar de la observacion.



En la Demonstraci6n presente, sea A.B. el Oriz6re, L.E. la linea Equinocial, C. el Zenit, P. el Polo del m6do del Norte sobre el Oriz6re A, sea O. lugar del Observador, sea I. la Estrella en el Meridiano, E.I. la declinacion de la Estrella al Norte 6.gs. y 1. min. C.I. del Zenit à la Estrella 30. gs. y 29. ms. queremos saber el intervalo C.E. apartamiento de la linea Equinocial de el Zenit, que es la Latitud del lugar igual à la altura del

gs. m.  
I.C. - 30 - 29. del Zenit à la Estrella.  
E.I. - 06 - 01. declinacion de la Estrella.  
E.C. - 36 - 30. igual à la A.P. altura de Polo.

Polo sobre el Oriz6re A. serà de 36.gs. y 30.ms. como se vè en la margen en su practica; y assi dirà el Observador en el punto O. se hallò en 36.gs. y 30.ms. de altura del Polo al Norte.

De otra manera, Sea la altura de la Estrella el Oriz6re B.I. 59. gs. y 31. ms. y sea la declinaci6n de la misma Estrella E.I. 6.gs. y 1. min. si quitamos del Arco B.I. el Arco E.I. quedará el Arco B.E. 53.gs. y 30. ms. del Oriz6re à la linea Equinocial, restado del Quadrante B.C. del Oriz6re al Zenit quedará por E.C. 36.gs. y 30. ms. por la Latitud del lugar O. donde se hizo la tal observacion igual à la altura del Polo P. sobre el Oriz6re del Norte A.

H h h h

TER-

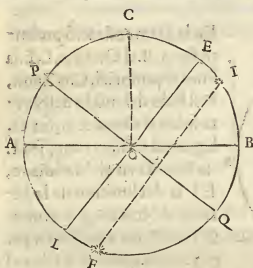


## QVADRANTE DE REDVCCION.

### TERCERA REGLA.

**S**ea la tercera Regla; estando el Observador à la parte del Norte de la linea Equinocial, y tiene la Estrella su declinacion à la parte del Sur de la misma linea Equinocial, se quiere hallar la altura del Polo del lugar de la observacion.

Sea la Estrella que se observa el Can mayor, llamada Sirio, la qual tiene de declinacion al Sur 16.gs. y 15. minutos, y observò apartado de su Zenit 52.gs. y 45.ms. se quiere saber la altura del Polo del lugar de la observacion.



gs. ms.  
C.I. 52--45. del Zenit à la Estrella.  
E.I. 16--15. declinacion de la Estrella.  
C.E. 36--30. Latitud del lugar.

En la Demonstration presente, sea A.B. el Horizonte, L.E. la linea Equinocial, P. el Polo del mundo del Norte, I. lugar de la Estrella, I. E. la declinacion al Sur 16.gs. y 15.ms. I.C. Distancia del Zenit à la Estrella; se quiere saber el valor del Arco, C.E. Latitud del lugar à los 52.gs. y 45.ms. de la Distancia del Zenit à la Estrella, C.I. se le restará la declinacion de la Estrella, E.I. 16.gs. y 15.ms. y quedará por el Arco

E.C. 36.gs. y 30.ms. Distancia del Zenit à la linea Equinocial, que es la Latitud del lugar O. igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte A. del Norte.

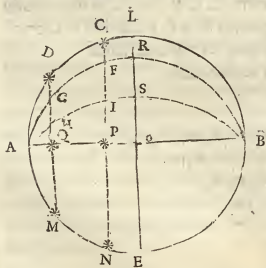
De otra manera; sea la altura de la Estrella sobre el Horizonte B.I. 37.gs. y 15.ms. si le añadimos la declinacion de la Estrella 16.gs. y 15.ms. I.E. quedará por el intervalo B.E. 53.gs. y 30.ms. la linea sobre el Horizonte, su complemento à los 90.gs. B. C. quedará en 36.gs. y 30.ms. por el Arco E.C. que es la Latitud de el lugar de la observacion en O. igual à la altura del Polo P. sobre el Horizonte A. del Norte.

QVAR-

QUARTA REGLA.

**S**ea la quarta Regla ; se halla el Observador en vn pa-  
 rage que ignora si es la parte del Sur , ù del Norte  
 de la línea Equinocial ; y por el conocimiento que  
 tiene de algunas Estrellas , halla que se hallan dos Estrellas ;  
 que tienen vna misma ascension recta en la línea Equino-  
 cial ; quiere saber en que altura del Polo se hallará el Ob-  
 servador con los preceptos que diéremos para ello.

Sean las dos Estrellas conocidas ; la vna , la segunda de  
 el Quadrado superior de la Vrsa mayor , comunmente lla-  
 mada el Carro ; la qual tiene de ascension recta de la Equi-  
 nocial (que es el apartamiento desde el principio de Aries ,  
 segun la sucecion de los Signos) 175. grados , y 5. minutos ;  
 y es de la segunda magnitud ; y sea la segunda Estrella la  
 cola del Leon ; de la primera magnitud ; assi bien con  
 175. grados , y 5. minutos de ascension recta ; aviendo co-  
 nocido estas dos Estrellas ve que se ocultan ambas à dos à  
 vn mismo tiempo en el Orizonte ; se quiere saber en que  
 altura de Polo se hallará el lugar à donde se hizo esta ob-  
 servacion : se atièda à la Demonstracion presente.



Sea en la Demonstra-  
 cion presente A. B. el  
 Oriente , y el Circulo  
 A. L. B. E. el Meridia-  
 no ; sea la O. lugar de  
 el Observador ; sea el  
 punto C. lugar de la  
 Estrella cola del Leon  
 en el Meridiano ; y assi  
 bien el punto D. lugar  
 de la Estrella la segun-  
 da inferior del Qua-

drado de la Vrsa mayor en el Meridiano , guardando am-  
 bas

## QUADRANTE DE REDUCCION.

bas Estrellas vna misma Distancia del principio de Aries, se hallarán en vn mismo Meridiano, luego segun el movimiento de la octava Esfera, y todas las demás, hallándose estas dos Estrellas debaxo de vn mismo Meridiano, así bien, segun su movimiento, llegarán à vn mismo tiempo al Orizonte en los puntos Q. y P. siendo su movimiento recto sobre el Orizonte perpendicularmente, como muestran las rectas C. N. y D. M. y siendo así bien su movimiento violento paralela à la linea Equinocial, será la recta E. L. la linea Equinocial, siendo el Zenit del punto del Observador O. y se hallarán los dos Polos del mundo en el Orizonte en los puntos A. y B. siendo la Esfera recta à donde se hizo la tal observacion; luego será en la Equinocial el punto O. lugar del Observador; porque estas dos Estrellas se hallan en vn Circulo mayor, que es el Meridiano A. L. B. E. y respecto de su movimiento diurno, irán llegando como en los puntos G. y F. y luego en los de H. è I. y finalmente llegarán al Orizonte à vn mismo tiempo en los de Q. y P. siendo así que no pueden guardar esta orden, sino es en la Esfera recta, en cuya position se halla la linea Equinocial por Zenit, como en esta Demonstracion nos demuestra E. L. y los Polos del mundo en el Orizonte en los puntos A. y B. y así dirà el Observador en el punto O. que se halla en la Equinocial.

\* \*

(\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*)

(\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*)

(\*) (\*) (\*)

(\*)

( )

# OBSERVACIONES DE LA ESTRELLA POLAR DEL NORTE.



Odas las observaciones que se le hazen à la Estrella Polar del Norte ( la qual es la vltima de la cola de la Vrsa menor , y està distante del Polo artico,ò del Norte 2.grados,y 25.ms.) son en varios Rumbos de la Aguja , considerando por cêtro à la misma Estrella, se arrumban sus guardas,y entre ellas la mas luziente,que es el ombro de la dicha Vrsa menor , haziendo la consideracion de vna conjetura si puede estar en tal,y tal Rûmbò arrumbada con la Polar, siendo asì , que todas las observaciones que se le puedan hazer estando la Estrella Polar fuera de su Meridiano son muy inciertas,y pudiendo evitar las proligidades de varias observaciones, con la pensïon de si està en tal Rûmbò para aplicar su declinaciôn,que le cõrresponde en el Rûmbò arrûmbado, hemos reducido solo à quatro observaciones las mas probables entre todas,à saber;la primera,estando la Estrella Polar en el Meridiano en su mayor elevacion sobre el Orizonte superior al Polo ; la segunda,estando la misma Estrella Polar en el Meridiano en su menor altura sobre el Orizonte , que es quando se halla debaxo del Polo ; la tercera,quando se halla Leste, Veste con el Polo ; y juntamente la quarta, asì bien , hallandose en vna paralela con el Polo igual con el Orizonte en vna misma altura sobre el Orizonte : y aunque estas dos vltimas observaciônës son muy dificultosas en colegir quando se halla la Estrella Polar en igual altura con el Polo del mundo sobre el Orizonte ; nõ obstante daremos Demonstraciones las mas apropiadas para el caso,y el error que puede aver en ellas serà poco sensible , y concluyente con lo dicho: proseguiremos con las observaciones en la formã siguiente.

## QUADRANTE DE REDUCCION.

### PRIMERA OBSERVACION.

**S**ea la primera observacion , quando la Estrella Polar del Norte se halla en su mayor altura sobre el Orizonte , que es quando està sobre el Polo del mundo , y para su inteligencia se atenderà à la Demonstracion siguiente. Sea la A.B.el Orizonte , E. L. la linea Equinocial , P. el Polo del mundo del Norte sobre el Orizonte A.que se desea saber su altura; sea Z. el Zenit, O. lugar del Observador, Q. el Polo del mundo Meridional , ò del Sur debaxo del Orizonte ; sea I. la Estrella Polar del Norte sobre el Polo del mundo P. 2. grados, y 24. minutos apartado, cuyo Circulo es el que describe alderredor del Polo, observò del punto O. y hallò que estava sobre el Oriente A. 38. grados, y 54. minutos; y porque la Estrella I. se halla superior al Polo P. de 2. grados, y 24. minutos, restarèmos de los 38. grados , y 54. minutos de la observacion A.I. y quedaràn 36. grados, y 30. minutos por la altura del Polo P. sobre el Orizonte A. que es la altura del Polo del Norte sobre el Orizonte. Aviendo ajustado la altura del Polo sobre el Orizonte del lugar del Observador, resta saber quando llega esta Estrella Polar al Meridiano superior del Polo del mundo en el punto I. para lo qual generalmente se fuele arrumbar la Polar con sus guardas , que son Estrellas de la misma constelacion de la Vrsa menor, y dellas la mas luziente, que es en nuestra Demonstracion la G. y se hallarà con las otras de Leste, Veste, como se vè, y con la Polar I. al Sudueste , quarta del Sur , asì bien ay dos constelaciones vezinas à el Polo del Norte, la vna la Cascopea, que mostramos con la letra K. en esta nuestra Demonstracion, la qual constelacion tiene cinco Estrellas en forma de vna M. conocida de los Navegantes , y la otra constelacion es la Vrsa mayor , comunmente nombrada por el Carro , asì bien muy conocida de todos , que tiene siete Estrellas , que aqui señalamos con la letra V. siendo conocidas estas dos constelaciones en el Cielo, se ha de considerar, que estando la Estrella Polar del Norte sobre el Polo en el punto I. la Cascopea se hallarà superior à la Estrella Polar , à saber entre el Zenit, y el Polo, y la Vrsa mayor se hallarà inferior al Polo , à saber



entré el Orizonte, y el Polo, de tal suerte, que si se tira vna perpendicular, o linea recta, desde la Estrella Polar verticalmēte, pasará por la superior Estrella de la Cascopea, y por la mediania de la constelacion de la Vrsa mayor, dividiendo las quatro Estrellas del Quadrado, y las tres del Cavallo, así llamadas, y entonces se hallarán las guardas de la Polar Leste, Veste, las vnas con las otras, y al Sudueste, quarta al Sur, con la Polar la mas resplandeciente, y esta es la Demonstracion evidente para conocer quando la Estrella Polar del Norte se halla en su mayor altura sobre el Orizonte, que es sobre el Polo del mundo: y en esta observacion se restará de la altura de la Estrella sobre el Orizonte el apartamiento de la Estrella del Polo, y el residuo quedará por la altura del Polo del lugar del Observador; y finalmente, se demuestra en el Cielo en la misma conformidad que en nuestra Demonstracion, suponiendo en los Circulos ocultos, que cada Estrella forma con su movimiento diurno alderredor del Polo del mundo; como la I. la Estrella Polar, y la V. la constelacion de la Vrsa mayor, y la K. la Cascopea, siendo esta observacion la vnica con que se puede hallar la Estrella Polar en su Meridiano superior; prosigamos con la segunda observacion.

SEGUNDA OBSERVACION.

**S**Ea la segunda observacion, que le hazemos à la Estrella Polar del Norte en su Meridiano inferior quando se halla debaxo del Polo del mundo, y para su inteligēcia se atenderá à la Demonstracion siguiente. Sea A.B. el Orizonte, E.L. la linea Equinocial, Z. el Zenit, P. el Polo del mundo del Norte, Q. la del Sur, O. lugar del Observador, I. lugar de la Estrella Polar debaxo del Polo P. en su menor altura sobre el Orizonte observò del punto O. y hallò que estava sobre el Orizonte A. 34. grados, y 6. minutos, que es A.I. y para saber la altura del Polo P. hemos de juntar A.I. 34. grados, y 6. ms. con I.P. 2. grados, y 24. ms. y la suma importa 36. gs. y 30. ms. por el Polo P. sobre el Orizonte del Norte A. que es la altura del Polo del lugar O. donde se hizo la tal observacion. Aviendo ajustado la altura del Polo del lugar de la observacion, como hemos referido arriba, resta

### QUADRANTE DE REDUCCION.

saber aora quando llega à estar la Estrella Polar del Norte debaxo del Polo en su menor altura sobre el Orizonte en el punto I. y para su conocimiento, como diximos en la primera observacion, que nos valiamos de las dos constelaciones de la octava Esfera, la vna la de la Cascopea, y la otra de la Vrsa mayor, y juntamente las mismas guardas de la Estrella Polar; y como en la observacion antecedente se halla la Estrella Polar sobre el Polo, y la constelacion de la Cascopea superior à la Polar; en esta observacion hallarèmos al rebès, porque la Estrella Polar tènemos en su menor altura sobre el Orizonte; y así bien la constelacion de Cascopea se hallará inferior à la Estrella Polar, como muestra la letra K. y la constelacion de la Vrsa mayor se hallará superior à la Polar, como muestra la letra V. y si consideramos vna vertical, como D. C. que passe por entre las Estrellas de la Vrsa mayor, y la Cascopea, y corte à la Polar, entonces se hallará la Estrella Polar debaxo de su Polo en su menor altura sobre el Orizonte, y las guardas de la misma Polar se hallarán con la Estrella al Nordeste, quarta del Norte, y vnas con otras de Leste, Veste, como nos demuestra la letra G. y finalmente la Estrella Polar del Norte, para saber quando se halla debaxo de su Polo hemos de observar las constelaciones de la Cascopea, y la Vrsa mayor, las guardas de la misma Polar, y arrumbando en la conformidad, que los tenemos en esta nuestra Demonstracion, se hallará debaxo del Polo en su menor altura sobre el Orizonte, y entonces à la observacion, que se le hiziere à la Polar se le añadirà su apartamiento, y la suma será la altura del Polo.

### TERCERA OBSERVACION.

**S**Ea la tercera observacion, que se le haze à la Estrella Polar del Norte quando se halla en igual altura sobre el Orizonte con el Polo del mundo en el punto I. à la parte del Occidète, ù del Veste del Polo en esta observacion, la misma cantidad que se hallare el Polo sobre el Orizonte, se hallará la Estrella, así bien sobre el Orizonte, porque si la observacion hazemos à la Estrella I. del centro O. el rayo visual de la Estrella en I. será de igual altura sobre el Orizonte A. que el del Polo P. de suerte,

que

que el Angulo A.O.P.es igual al Angulo A.O.I.luego la altura del Polo P. será igual à la de la Estrella I. estando Leste, Veste con el Polo en el punto que se demuestra, de suerte, que los mismos gs. que se hallaren, la Estrella sobre el Orizonte será la altura del Polo del lugar de la observacion; conosece quando se halla la Estrella Polar Leste, Veste con el Polo a la parte del Occidente; quando las guardas de la misma Polar se hallaré al Sueste, quarta del Sur, y vnas con otras de Norte Sur, y entóces la Vísia mayor se hallará à la parte del Oriente, y la Cascopea à la parte del Occidente; como demuestra las letras K. y V. y la recta que passa por las dos constelaciones, será paralela al Orizonte, como demuestran las letras D. y G. y finalmente en el Cielo; observando esta configuracion q̄ damos en esta Demonstracion; se hallará la Estrella Polar Leste, Veste con el Polo à la parte del Occidente.

La razon porque aqui demostramos por Rumbo de Leste, Veste al Exe de la Esfera; es, que como es la Demonstracion en superficie plana el Meridiano es A.Z. luego el Exe del mundo, y no otro forma en el punto P. Polo del mundo Angulos Rectos; y así de otra manera no se puede demostrar con perfeccion.

QUARTA OBSERVACION.

**S**ea la quarta observacion, que se haze à la Estrella del Norte quando se halla en igual altura sobre el Orizonte con el Polo del mundo en el punto I. à la parte del Oriente; ù del Leste del Polo. En esta observacion la misma cantidad que se hallare el Polo sobre el Orizonte, se hallará así bien la Estrella sobre el mismo Orizonte, porque si la observacion hazemos à la Estrella en I. del centro O. el rayo visual de la Estrella en I. será la misma en cantidad sobre el Orizonte, que si se hiziera al Polo P. porque son iguales Angulos, como hemos dicho en la observacion antecedente; y en esta observacion la misma cantidad que se hallare la Estrella Polar sobre el Orizonte, será la altura del Polo del lugar de la observacion, y para conocer quando se halla la Estrella Polar Leste, Veste con el Polo à la parte del Oriente, hemos de hallar las guardas vnas con otras de Norte Sur, como nos demuestra la letra G. y arrumbadas cō la Polar al Norueste,

## QVADRANTE DE REDVCCION.

quarta del Nòrte, y la Cascopea se hallarà al Oriente de la Estrella Polar, como demüestra la letra K. y la Vrsa mayor al Occidente, como demuestra la letra V. y passando la recta D. C. por entre las dos constelaciones, y centro de la Polar, se hallaràn de Leste, Veste, las vnas de las otras, y en el Cielo mostrarà esta misma configuración quando se hallare la Estrella Polar Leste, Veste con el Polo del mundo à la parte del Oriente.

Estas quatro observaciones son las mas probables que se le pueden hazer à la Estrella Polar del Norte, y en especial las dos primeras, que justamente se halla en ellas en su Meridiano superior, è inferior con el Polo del mundo, como hemos demostrado; y aunque se suele observar en otros diferentes Rumbos, es su inteligencia muy difícil, no en quanto à la aplicacion que tiene de la declinacion, sino por arrumbar en el Rumbo que se considera estar la Estrella, porque ha de ser vna cógetura de poco mas, ò menos; y aunque ay algunos instrumentos para ello, no todos los tienē, ni menos los entienden, y este genero de arrumbar la Polar con el Polo qualquiera puede executar, y sacar el fruto que desseare de la observacion que executa, y cócluyrēmos con esto con las observaciones del Sol, y Estrellas, para alcançar por ellas las alturas del Polo de los lugares donde se hazē las observaciones; y aora darēmos vnas Tablas de las declinaciones del Sol, para los quatro años, Bisiesto, primero despues del Bisiesto, segundo, y tercero, siendo su maxima declinació de 23. gs. y 32. ms. que es lo que en estos tiempos tiene, segun las observaciones de Ticobrae, ajustando para el Meridiano de la Ciudad de S. Sebastian, en la Provincia de Guipuzcoa, mi patria, que su Latit. es 43. gs. y 45. ms. y su Longitud de 14. gs. y 30. ms. del primer Meridiano, que assentarēmos ser la antigua, que passa desde el Pico de Teybez en vna de las Islas de Canarias, ò Fortunatas, llamada la Isla de Tenerife; y asimismo todas las Longitudes, que hemos assentado en este libro se deben entender que empiezan de dicho Meridiano de Teybez; y proseguirēmos con las Tablas de las declinaciones del Sol para los quatro años, y empezaremos desde el año de 1688.

# TABLA

## DE LAS DECLINACIONES DEL SOL,

PARA EL AÑO BISIESTO DE 1688.

1692. 1696.

| Días. | Ener.  | Febr.  | Març.  | Abril. | Mayo   | Junio. | Julio. | Agosto | Septièr. | Octub. | Nov.   | Diz.   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|--------|
|       | Svr.   | Svr.   | Svr.   | Nort.  | Nort.  | Nort.  | Nort.  | Nort.  | Nort.    | Svr.   | Svr.   | Svr.   |
|       | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms   | gs. ms | gs. ms | gs. ms |
| 1     | 23. 5  | 17. 7  | 7. 11  | 4. 57  | 15. 25 | 22. 5  | 23. 9  | 17. 54 | 8. 1     | 3. 32  | 14. 48 | 22. 3  |
| 2     | 23. 0  | 16. 50 | 6. 48  | 5. 20  | 15. 43 | 22. 23 | 23. 4  | 17. 39 | 7. 39    | 3. 55  | 15. 7  | 22. 12 |
| 3     | 22. 54 | 16. 32 | 6. 25  | 5. 43  | 16. 0  | 22. 30 | 22. 59 | 17. 23 | 7. 17    | 4. 18  | 15. 26 | 22. 20 |
| 4     | 22. 48 | 16. 14 | 6. 2   | 6. 6   | 16. 17 | 22. 37 | 22. 54 | 17. 7  | 6. 55    | 4. 42  | 15. 45 | 22. 28 |
| 5     | 22. 41 | 15. 56 | 5. 39  | 6. 29  | 16. 34 | 22. 44 | 22. 48 | 16. 51 | 6. 33    | 5. 3   | 16. 3  | 22. 35 |
| 6     | 22. 34 | 15. 38 | 5. 15  | 6. 52  | 16. 51 | 22. 50 | 22. 42 | 16. 34 | 6. 10    | 5. 28  | 16. 21 | 22. 42 |
| 7     | 22. 26 | 15. 19 | 4. 52  | 7. 14  | 17. 8  | 22. 56 | 22. 36 | 16. 17 | 5. 48    | 5. 51  | 16. 39 | 22. 49 |
| 8     | 22. 18 | 15. 0  | 4. 28  | 7. 36  | 17. 24 | 23. 1  | 22. 29 | 16. 0  | 5. 25    | 6. 14  | 16. 56 | 22. 55 |
| 9     | 22. 10 | 14. 41 | 4. 5   | 7. 59  | 17. 40 | 23. 6  | 22. 22 | 15. 43 | 5. 2     | 6. 37  | 17. 13 | 23. 1  |
| 10    | 22. 1  | 14. 21 | 3. 41  | 8. 21  | 17. 55 | 23. 10 | 22. 14 | 15. 25 | 4. 39    | 7. 0   | 17. 30 | 23. 6  |
| 11    | 21. 52 | 14. 2  | 3. 17  | 8. 43  | 18. 11 | 23. 14 | 22. 6  | 15. 7  | 4. 16    | 7. 23  | 17. 46 | 23. 11 |
| 12    | 21. 42 | 13. 42 | 2. 54  | 9. 5   | 18. 26 | 23. 18 | 21. 57 | 14. 49 | 3. 53    | 7. 46  | 18. 2  | 23. 15 |
| 13    | 21. 32 | 13. 22 | 2. 30  | 9. 27  | 18. 40 | 23. 21 | 21. 48 | 14. 30 | 3. 30    | 8. 9   | 18. 18 | 23. 19 |
| 14    | 21. 21 | 13. 1  | 2. 7   | 9. 48  | 18. 55 | 23. 24 | 21. 39 | 14. 11 | 3. 7     | 8. 31  | 18. 33 | 23. 22 |
| 15    | 21. 10 | 12. 40 | 1. 43  | 10. 9  | 19. 9  | 23. 26 | 21. 29 | 13. 52 | 2. 44    | 8. 53  | 18. 48 | 23. 25 |
| 16    | 20. 59 | 12. 19 | 1. 20  | 10. 30 | 19. 23 | 23. 28 | 21. 19 | 13. 33 | 2. 21    | 9. 15  | 19. 3  | 23. 27 |
| 17    | 20. 47 | 11. 18 | 0. 56  | 10. 51 | 19. 36 | 23. 30 | 21. 9  | 13. 14 | 1. 58    | 9. 37  | 19. 18 | 23. 29 |
| 18    | 20. 35 | 11. 37 | 0. 32  | 11. 12 | 19. 49 | 23. 31 | 20. 59 | 12. 55 | 1. 34    | 9. 59  | 19. 32 | 23. 30 |
| 19    | 20. 23 | 11. 16 | 0. 8   | 11. 33 | 20. 2  | 23. 32 | 20. 48 | 12. 35 | 1. 11    | 10. 21 | 19. 46 | 23. 31 |
| 20    | 20. 10 | 10. 54 | N. 15  | 11. 54 | 20. 14 | 23. 32 | 20. 36 | 12. 15 | 0. 47    | 10. 43 | 20. 0  | 23. 32 |
| 21    | 19. 57 | 10. 33 | 0. 39  | 12. 14 | 20. 26 | 23. 32 | 20. 24 | 11. 55 | 0. 24    | 11. 4  | 20. 13 | 23. 32 |
| 22    | 19. 43 | 10. 11 | 1. 3   | 12. 34 | 20. 38 | 23. 31 | 20. 12 | 11. 34 | 0        | 11. 25 | 20. 26 | 23. 33 |
| 23    | 19. 29 | 9. 49  | 1. 27  | 12. 54 | 20. 49 | 23. 31 | 20. 0  | 11. 14 | S. 24    | 11. 43 | 20. 38 | 23. 31 |
| 24    | 19. 14 | 9. 27  | 1. 50  | 13. 14 | 21. 0  | 23. 30 | 19. 47 | 10. 53 | 0. 47    | 12. 7  | 20. 50 | 23. 29 |
| 25    | 18. 59 | 9. 4   | 2. 14  | 13. 34 | 21. 10 | 23. 29 | 19. 34 | 10. 32 | 1. 11    | 12. 28 | 21. 2  | 23. 27 |
| 26    | 18. 44 | 8. 42  | 2. 38  | 13. 53 | 21. 21 | 23. 27 | 19. 21 | 10. 11 | 1. 34    | 12. 49 | 21. 13 | 23. 25 |
| 27    | 18. 29 | 8. 19  | 3. 1   | 14. 12 | 21. 31 | 23. 24 | 19. 7  | 9. 50  | 1. 58    | 13. 10 | 21. 24 | 23. 22 |
| 28    | 18. 13 | 7. 57  | 3. 25  | 14. 31 | 21. 41 | 23. 21 | 18. 53 | 9. 29  | 2. 21    | 13. 30 | 21. 34 | 23. 19 |
| 29    | 17. 57 | 7. 34  | 3. 38  | 14. 49 | 21. 50 | 23. 17 | 18. 39 | 9. 7   | 2. 45    | 13. 50 | 21. 44 | 23. 15 |
| 30    | 17. 41 | -----  | 4. 11  | 15. 7  | 21. 59 | 23. 13 | 18. 24 | 8. 45  | 3. 8     | 14. 10 | 21. 54 | 23. 11 |
| 31    | 17. 24 | -----  | 4. 34  | -----  | 22. 7  | -----  | 18. 9  | 8. 27  | -----    | 14. 29 | -----  | 23. 6  |



# TABLA

## DE LAS DECLINACIONES

### DEL SOL,

PARA EL AÑO PRIMERO DESPVES DEL BISIESTO DE 1689.

1693. 1697.

| Dias. | Ener.  | Febr.  | Març.  | Abril. | Mayo   | Junio. | Julio. | Agosto | Septiè. | Octub. | Nov.   | Dic.   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|       | Svr.   | Svr.   | Svr.   | Nort.  | Nort.  | Nort.  | Nort.  | Nort.  | Nort.   | Svr.   | Svr.   | Svr.   |
|       | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms  | gs. ms | gs. ms | gs. ms |
| 1     | 23. 1  | 16. 54 | 7. 17  | 4. 51  | 15. 20 | 22. 73 | 23. 10 | 17. 59 | 8. 8    | 3. 25  | 14. 42 | 22. 1  |
| 2     | 22. 55 | 16. 36 | 6. 54  | 5. 14  | 15. 38 | 22. 21 | 23. 5  | 17. 44 | 7. 46   | 3. 48  | 15. 1  | 22. 10 |
| 3     | 22. 49 | 16. 18 | 6. 31  | 5. 37  | 15. 55 | 22. 38 | 23. 0  | 17. 28 | 7. 34   | 4. 13  | 15. 20 | 22. 18 |
| 4     | 22. 42 | 16. 0  | 6. 8   | 6. 0   | 16. 13 | 22. 35 | 22. 55 | 17. 12 | 7. 2    | 4. 35  | 15. 39 | 22. 26 |
| 5     | 22. 35 | 15. 42 | 5. 45  | 6. 23  | 16. 30 | 22. 41 | 22. 30 | 16. 56 | 6. 39   | 4. 38  | 15. 57 | 22. 34 |
| 6     | 22. 28 | 15. 23 | 5. 22  | 6. 45  | 16. 46 | 22. 47 | 22. 44 | 16. 39 | 6. 16   | 5. 22  | 16. 15 | 22. 41 |
| 7     | 22. 20 | 15. 4  | 4. 58  | 7. 8   | 17. 3  | 22. 53 | 22. 38 | 16. 22 | 5. 54   | 5. 45  | 16. 33 | 22. 48 |
| 8     | 22. 12 | 14. 45 | 4. 35  | 7. 30  | 17. 19 | 22. 58 | 22. 31 | 16. 5  | 5. 31   | 6. 8   | 16. 51 | 22. 54 |
| 9     | 22. 3  | 14. 26 | 4. 11  | 7. 53  | 17. 55 | 23. 3  | 22. 24 | 15. 48 | 5. 8    | 5. 31  | 17. 8  | 23. 0  |
| 10    | 21. 54 | 14. 6  | 3. 48  | 8. 15  | 17. 51 | 23. 8  | 22. 14 | 15. 30 | 4. 46   | 6. 54  | 17. 25 | 23. 5  |
| 11    | 21. 44 | 13. 47 | 3. 24  | 8. 37  | 18. 6  | 23. 12 | 21. 9  | 15. 12 | 4. 23   | 7. 17  | 17. 42 | 23. 10 |
| 12    | 21. 34 | 13. 27 | 3. 1   | 8. 59  | 18. 41 | 23. 16 | 21. 59 | 14. 54 | 4. 0    | 7. 39  | 17. 58 | 23. 14 |
| 13    | 21. 24 | 13. 6  | 2. 37  | 9. 20  | 18. 36 | 23. 20 | 21. 50 | 14. 36 | 3. 36   | 8. 2   | 18. 14 | 23. 18 |
| 14    | 21. 13 | 12. 46 | 2. 13  | 9. 42  | 18. 51 | 23. 23 | 21. 41 | 14. 17 | 3. 13   | 8. 24  | 18. 30 | 23. 21 |
| 15    | 21. 2  | 12. 25 | 1. 50  | 10. 3  | 19. 5  | 23. 26 | 21. 32 | 13. 58 | 2. 50   | 8. 47  | 18. 45 | 23. 24 |
| 16    | 20. 50 | 12. 4  | 1. 26  | 10. 24 | 19. 19 | 23. 28 | 21. 22 | 13. 39 | 2. 27   | 9. 9   | 19. 0  | 23. 27 |
| 17    | 20. 38 | 11. 43 | 1. 2   | 10. 45 | 19. 33 | 23. 29 | 21. 12 | 13. 20 | 2. 3    | 9. 31  | 19. 15 | 23. 29 |
| 18    | 20. 26 | 11. 22 | 0. 39  | 11. 6  | 19. 46 | 23. 30 | 21. 1  | 13. 0  | 1. 40   | 9. 53  | 19. 29 | 23. 30 |
| 19    | 20. 13 | 11. 0  | 0. 15  | 11. 27 | 19. 56 | 23. 31 | 20. 50 | 12. 40 | 1. 17   | 10. 15 | 19. 43 | 23. 31 |
| 20    | 20. 0  | 10. 39 | 0. 9   | 11. 48 | 20. 11 | 23. 32 | 20. 39 | 12. 20 | 0. 53   | 10. 37 | 19. 57 | 23. 32 |
| 21    | 19. 46 | 10. 17 | 0. 33  | 12. 8  | 20. 23 | 23. 32 | 20. 28 | 12. 0  | 0. 30   | 10. 58 | 20. 10 | 23. 32 |
| 22    | 19. 32 | 9. 55  | 0. 57  | 12. 28 | 20. 35 | 23. 32 | 20. 16 | 11. 40 | 0. 6    | 11. 20 | 20. 23 | 23. 32 |
| 23    | 19. 18 | 9. 33  | 1. 20  | 12. 48 | 20. 46 | 23. 31 | 20. 4  | 11. 20 | 0. 17   | 11. 41 | 20. 35 | 23. 31 |
| 24    | 19. 3  | 9. 11  | 1. 44  | 13. 8  | 20. 57 | 23. 30 | 19. 51 | 10. 59 | 0. 41   | 12. 2  | 20. 47 | 23. 30 |
| 25    | 18. 48 | 8. 48  | 2. 8   | 13. 27 | 21. 8  | 23. 29 | 19. 38 | 10. 38 | 1. 4    | 12. 23 | 20. 59 | 23. 28 |
| 26    | 18. 33 | 8. 26  | 2. 31  | 13. 47 | 21. 18 | 23. 27 | 19. 25 | 10. 17 | 1. 28   | 12. 43 | 21. 10 | 23. 26 |
| 27    | 18. 17 | 8. 3   | 2. 55  | 14. 6  | 21. 28 | 23. 24 | 19. 11 | 9. 56  | 1. 54   | 13. 4  | 21. 21 | 23. 23 |
| 28    | 18. 1  | 7. 40  | 3. 18  | 14. 25 | 21. 38 | 23. 21 | 18. 57 | 9. 35  | 2. 15   | 13. 24 | 21. 32 | 23. 20 |
| 29    | 17. 45 | -----  | 3. 42  | 14. 43 | 21. 47 | 23. 18 | 18. 43 | 9. 14  | 2. 28   | 13. 44 | 21. 42 | 23. 16 |
| 30    | 17. 28 | -----  | 4. 5   | 15. 2  | 21. 56 | 23. 14 | 18. 29 | 8. 52  | 3. 2    | 14. 4  | 21. 52 | 23. 12 |
| 31    | 17. 11 | -----  | 4. 28  | -----  | 22. 5  | -----  | 18. 14 | 8. 30  | -----   | 14. 23 | -----  | 23. 7  |

# T A B L A

## DE LAS DECLINACIONES DEL SOL,

PARA EL AÑO SEGUNDO DESPUES DEL BISIESTO DE 1690.

1694. 1698.

| Dias. | Ener.   | Febr.   | Març.   | Abril.  | Mayo    | Junio.  | Julio.  | Agosto  | Septiè. | Octub.  | Nov.    | Diz.    |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|       | Svr.    | Svr.    | Svr.    | Nort.   | Nort.   | Nort.   | Nort.   | Nort.   | Nort.   | Svr.    | Svr.    | Svr.    |
|       | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. | gs. ms. |
| 1     | 23. 3   | 16. 38  | 7. 23   | 4. 46   | 15. 15  | 22. 11  | 23. 11  | 18. 2   | 8. 13   | 3. 19   | 14. 38  | 21. 59  |
| 2     | 22. 57  | 16. 41  | 7. 0    | 5. 10   | 15. 53  | 22. 18  | 23. 7   | 17. 47  | 7. 51   | 3. 43   | 14. 57  | 22. 8   |
| 3     | 22. 51  | 16. 23  | 6. 37   | 5. 35   | 15. 51  | 22. 25  | 23. 2   | 17. 31  | 7. 29   | 4. 6    | 15. 16  | 22. 16  |
| 4     | 22. 45  | 16. 5   | 6. 14   | 5. 56   | 16. 8   | 22. 32  | 22. 57  | 17. 15  | 7. 7    | 4. 29   | 15. 34  | 22. 24  |
| 5     | 22. 28  | 15. 46  | 5. 51   | 6. 18   | 16. 25  | 22. 39  | 22. 51  | 16. 59  | 6. 45   | 4. 53   | 15. 53  | 22. 32  |
| 6     | 22. 31  | 15. 28  | 5. 27   | 6. 41   | 16. 42  | 22. 46  | 22. 45  | 16. 42  | 6. 23   | 5. 16   | 16. 11  | 22. 39  |
| 7     | 22. 23  | 15. 9   | 5. 4    | 7. 3    | 16. 59  | 22. 52  | 22. 39  | 16. 25  | 6. 00   | 5. 39   | 16. 29  | 22. 46  |
| 8     | 22. 15  | 14. 50  | 4. 41   | 7. 25   | 17. 15  | 22. 57  | 22. 32  | 16. 8   | 5. 37   | 6. 2    | 16. 47  | 22. 52  |
| 9     | 22. 6   | 14. 31  | 4. 17   | 7. 48   | 17. 31  | 23. 2   | 22. 25  | 15. 51  | 5. 15   | 6. 25   | 17. 4   | 22. 58  |
| 10    | 21. 57  | 14. 11  | 3. 53   | 8. 10   | 17. 47  | 23. 7   | 22. 18  | 15. 34  | 4. 52   | 6. 48   | 17. 21  | 23. 3   |
| 11    | 21. 47  | 13. 51  | 3. 29   | 8. 32   | 18. 3   | 23. 11  | 22. 10  | 15. 16  | 4. 29   | 7. 11   | 17. 38  | 23. 8   |
| 12    | 21. 37  | 13. 31  | 3. 6    | 8. 54   | 18. 18  | 23. 15  | 21. 2   | 14. 58  | 4. 6    | 7. 34   | 17. 54  | 23. 12  |
| 13    | 21. 27  | 13. 11  | 2. 42   | 9. 16   | 18. 33  | 23. 19  | 21. 13  | 14. 40  | 3. 43   | 7. 57   | 18. 10  | 23. 16  |
| 14    | 21. 16  | 12. 50  | 2. 18   | 9. 37   | 18. 47  | 23. 22  | 21. 44  | 14. 21  | 3. 20   | 8. 39   | 18. 26  | 23. 20  |
| 15    | 21. 5   | 12. 30  | 1. 55   | 9. 59   | 19. 3   | 23. 25  | 21. 35  | 14. 2   | 2. 57   | 8. 41   | 18. 41  | 23. 23  |
| 16    | 20. 53  | 12. 9   | 1. 31   | 10. 20  | 19. 16  | 23. 27  | 21. 25  | 13. 43  | 2. 33   | 9. 4    | 18. 56  | 23. 26  |
| 17    | 20. 41  | 11. 48  | 1. 7    | 10. 41  | 19. 29  | 23. 29  | 21. 15  | 13. 24  | 2. 10   | 9. 26   | 19. 11  | 23. 28  |
| 18    | 20. 29  | 11. 27  | 0. 43   | 11. 1   | 19. 42  | 23. 30  | 21. 4   | 13. 4   | 1. 46   | 9. 48   | 19. 25  | 23. 30  |
| 19    | 20. 16  | 11. 5   | 0. 20   | 11. 22  | 19. 55  | 23. 31  | 20. 53  | 12. 45  | 1. 23   | 10. 10  | 19. 39  | 23. 31  |
| 20    | 20. 3   | 10. 44  | 0. 4    | 11. 43  | 20. 8   | 23. 32  | 20. 42  | 12. 25  | 0. 59   | 10. 31  | 19. 53  | 23. 32  |
| 21    | 19. 50  | 10. 22  | N. 28   | 12. 3   | 20. 20  | 23. 32  | 20. 31  | 12. 5   | 0. 36   | 10. 53  | 20. 6   | 23. 32  |
| 22    | 19. 36  | 10. 0   | 0. 51   | 12. 23  | 20. 32  | 23. 32  | 20. 19  | 11. 44  | 0. 12   | 11. 14  | 20. 19  | 23. 32  |
| 23    | 19. 22  | 9. 38   | 1. 15   | 12. 43  | 20. 44  | 23. 31  | 20. 7   | 11. 24  | S. 11   | 11. 35  | 20. 32  | 23. 31  |
| 24    | 19. 7   | 9. 16   | 1. 39   | 13. 3   | 20. 55  | 23. 30  | 19. 54  | 11. 4   | 0. 35   | 11. 56  | 20. 44  | 23. 29  |
| 25    | 18. 52  | 8. 54   | 2. 2    | 13. 23  | 21. 6   | 23. 29  | 19. 41  | 10. 43  | 0. 58   | 12. 17  | 20. 56  | 23. 28  |
| 26    | 18. 37  | 8. 31   | 2. 26   | 13. 42  | 21. 17  | 23. 27  | 19. 28  | 10. 33  | 1. 22   | 12. 38  | 21. 8   | 23. 26  |
| 27    | 18. 21  | 8. 8    | 2. 49   | 14. 1   | 21. 27  | 23. 25  | 19. 15  | 10. 1   | 1. 45   | 12. 58  | 21. 19  | 23. 23  |
| 28    | 18. 5   | 7. 46   | 3. 13   | 14. 20  | 21. 36  | 23. 22  | 19. 1   | 9. 40   | 2. 9    | 13. 18  | 21. 30  | 23. 20  |
| 29    | 17. 49  | ---     | 3. 36   | 14. 39  | 21. 45  | 23. 19  | 18. 47  | 9. 19   | 2. 32   | 13. 38  | 21. 40  | 23. 17  |
| 30    | 17. 32  | ---     | 3. 59   | 14. 57  | 21. 54  | 23. 15  | 18. 32  | 8. 57   | 2. 56   | 13. 58  | 21. 50  | 23. 13  |
| 31    | 17. 15  | ---     | 4. 23   | ---     | 22. 3   | ---     | 18. 17  | 8. 35   | ---     | 14. 18  | ---     | 23. 9   |

# T A B L A

## DE LAS DECLINACIONES DEL SOL,

PARA EL AÑO TERCERO DESPUES DEL BISIESTO DE 1691.

1695. 1699.

| Dias. | Enér.  | Febr.  | Març.  | Abril. | Mayo   | Junio. | Julio. | Agoſto | Septiè. | Oñub.  | Nòv.   | Diz.   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|       | Svr.   | Svr.   | Svr.   | Noit.  | Noit.  | Noit.  | Noit.  | Nort.  | Nort.   | Svr.   | Svr.   | Svr.   |
|       | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms | gs. ms  | gs. ms | gs. ms | gs. ms |
| 1     | 23. 4  | 17. 4  | 7. 29  | 4. 40  | 15. 11 | 22. 9  | 23. 12 | 18. 6  | 8. 19   | 3. 14  | 14. 33 | 21. 56 |
| 2     | 22. 58 | 16. 46 | 7. 6   | 5. 3   | 15. 29 | 22. 17 | 23. 8  | 17. 51 | 7. 57   | 3. 37  | 14. 52 | 22. 5  |
| 3     | 22. 52 | 16. 28 | 6. 43  | 5. 26  | 15. 47 | 22. 25 | 23. 3  | 17. 35 | 7. 37   | 4. 1   | 15. 11 | 22. 14 |
| 4     | 22. 46 | 16. 10 | 6. 20  | 5. 49  | 16. 4  | 22. 32 | 22. 58 | 17. 19 | 7. 13   | 4. 24  | 15. 30 | 22. 22 |
| 5     | 22. 40 | 15. 51 | 5. 56  | 6. 12  | 16. 21 | 22. 39 | 22. 53 | 17. 3  | 6. 51   | 4. 47  | 15. 49 | 22. 30 |
| 6     | 22. 33 | 15. 32 | 5. 33  | 6. 34  | 16. 58 | 22. 45 | 22. 47 | 16. 47 | 6. 28   | 5. 10  | 16. 7  | 22. 37 |
| 7     | 22. 25 | 15. 13 | 5. 9   | 6. 57  | 16. 55 | 22. 51 | 22. 41 | 16. 30 | 6. 6    | 5. 34  | 16. 25 | 22. 44 |
| 8     | 22. 17 | 14. 54 | 4. 46  | 7. 20  | 17. 11 | 22. 50 | 22. 34 | 16. 13 | 5. 43   | 5. 57  | 16. 43 | 22. 50 |
| 9     | 22. 8  | 14. 35 | 4. 22  | 7. 42  | 17. 27 | 23. 1  | 22. 27 | 15. 56 | 5. 20   | 6. 20  | 17. 0  | 22. 56 |
| 10    | 21. 59 | 14. 16 | 3. 59  | 8. 4   | 17. 43 | 23. 6  | 22. 20 | 15. 38 | 4. 57   | 6. 43  | 17. 17 | 23. 2  |
| 11    | 21. 49 | 13. 56 | 3. 35  | 8. 25  | 17. 59 | 23. 10 | 22. 12 | 15. 20 | 4. 35   | 7. 6   | 17. 34 | 23. 7  |
| 12    | 21. 39 | 13. 36 | 3. 11  | 8. 48  | 18. 14 | 23. 14 | 22. 4  | 15. 2  | 4. 12   | 7. 28  | 17. 50 | 23. 11 |
| 13    | 21. 29 | 13. 16 | 2. 48  | 9. 30  | 18. 29 | 23. 18 | 21. 55 | 14. 44 | 3. 49   | 7. 51  | 18. 6  | 23. 15 |
| 14    | 21. 18 | 12. 56 | 2. 24  | 9. 31  | 18. 44 | 23. 21 | 21. 46 | 14. 26 | 3. 26   | 8. 13  | 18. 22 | 23. 18 |
| 15    | 21. 7  | 12. 35 | 2. 0   | 9. 53  | 18. 58 | 23. 24 | 21. 37 | 14. 7  | 3. 2    | 8. 36  | 18. 37 | 23. 21 |
| 16    | 20. 56 | 12. 14 | 1. 37  | 10. 14 | 19. 12 | 23. 27 | 21. 27 | 13. 48 | 2. 39   | 8. 59  | 18. 52 | 23. 24 |
| 17    | 20. 44 | 11. 53 | 1. 13  | 10. 35 | 19. 26 | 23. 29 | 21. 17 | 13. 29 | 2. 15   | 9. 21  | 19. 7  | 23. 27 |
| 18    | 20. 32 | 11. 32 | 0. 49  | 10. 56 | 19. 39 | 23. 30 | 21. 7  | 13. 9  | 1. 52   | 9. 43  | 19. 22 | 23. 29 |
| 19    | 20. 20 | 11. 11 | 0. 26  | 11. 17 | 19. 52 | 23. 31 | 20. 56 | 12. 50 | 1. 28   | 10. 4  | 19. 36 | 23. 31 |
| 20    | 20. 7  | 10. 49 | Y. 2   | 11. 38 | 20. 5  | 23. 32 | 20. 45 | 12. 30 | 1. 5    | 10. 26 | 19. 50 | 23. 32 |
| 21    | 19. 54 | 10. 27 | N. 22  | 11. 58 | 20. 17 | 23. 32 | 20. 34 | 12. 10 | 0. 41   | 10. 48 | 20. 3  | 23. 32 |
| 22    | 19. 40 | 10. 5  | 0. 45  | 12. 18 | 20. 29 | 23. 32 | 20. 22 | 11. 50 | 0. 18   | 11. 9  | 20. 16 | 23. 32 |
| 23    | 19. 26 | 9. 43  | 1. 9   | 12. 38 | 20. 41 | 23. 31 | 20. 10 | 11. 30 | II 6    | 11. 31 | 20. 29 | 23. 31 |
| 24    | 19. 11 | 9. 21  | 1. 33  | 12. 58 | 20. 52 | 23. 30 | 19. 57 | 11. 9  | S. 29   | 11. 52 | 20. 41 | 23. 30 |
| 25    | 18. 56 | 8. 58  | 1. 56  | 13. 18 | 21. 3  | 23. 29 | 19. 44 | 10. 48 | 0. 53   | 12. 13 | 20. 53 | 23. 29 |
| 26    | 18. 41 | 8. 36  | 2. 20  | 13. 37 | 21. 14 | 23. 27 | 19. 31 | 10. 27 | 1. 16   | 12. 34 | 21. 5  | 23. 27 |
| 27    | 18. 25 | 8. 14  | 2. 44  | 13. 56 | 21. 24 | 23. 25 | 19. 18 | 10. 6  | 1. 49   | 12. 54 | 21. 16 | 23. 24 |
| 28    | 18. 9  | 7. 51  | 3. 7   | 14. 15 | 21. 34 | 23. 22 | 19. 4  | 9. 45  | 2. 3    | 13. 14 | 21. 27 | 23. 21 |
| 29    | 17. 53 | ---    | 3. 30  | 14. 34 | 21. 43 | 23. 19 | 18. 50 | 9. 24  | 2. 27   | 13. 35 | 21. 37 | 23. 18 |
| 30    | 17. 37 | ---    | 3. 54  | 14. 53 | 21. 52 | 23. 16 | 18. 36 | 9. 3   | 2. 50   | 13. 55 | 21. 47 | 23. 14 |
| 31    | 17. 20 | ---    | 4. 17  | ---    | 22. 1  | ---    | 18. 21 | 8. 41  | ---     | 14. 14 | ---    | 23. 10 |

EL VSO DE LAS TABLAS DE LAS DECLINACIONES DEL SOL.



Todos es comun vso de las Tablas de las declinaciones del Sol, y de la manera que se debe hallar en ellas la declinacion del dia que se quiere saber, buscando el dia en la columna de la mano izquierda, y el mes en cada cabeza de columna, y à donde se juntaren en Angulo comun serà la declinacion que se busca del dia propuesto para el Meridiano donde fueren ajustadas dichas Tablas de las declinaciones del Sol, y à vn para algunas tierras que no distare mucho del su Meridiano, como de 15. ò hasta 30. grados de Longitud, se puede vsar de dichas Tablas sin equacion alguna, mas passando à mayor diferencia, serà fuerça sacar la equacion, para que las declinaciones destas Tablas convengin à las que el Sol tuviere en el Meridiano à donde se haze la tal observacion.

El estilo que se tiene con las declinaciones del Sol, es ajustarlos siempre à vn Meridiano fixo à donde tuviere cada vno voluntad, aqui los hemos ajustado al de la Ciudad de San Sebastian en la Provincia de Guipuzcoa, mi patria, que es de 14. grados, y 30. minutos de Longitud distante al Oriente del primer Meridiano de las Islas de Canarias, para los años del nacimiento de nuestra Redempcion de 1688. hasta 1691. y passando de estos años que hemos referido es necessario que muden de Meridiano por causa del movimiento del Sol, por cuya razon si nos queremos valer destas Tablas de las declinaciones en otros distintos Meridianos, es necesario, que ajustemos la declinacion que tuviere el Sol en el Meridiano donde hizieremos la observacion, porque con evidencia vemos que los lugares que estuvieren al Oriente de nuestro Meridiano 15. grados de Longitud, tendran al Sol en su Meridiano cò anticipacion de los 15. grados, que es valor de vna hora de tiempo, que es à saber, quando en San Sebastian fueren las 11. horas de la mañana en el lugar situado al Oriente 15. grados deste nuestro Meridiano, seran las doze

### QUADRANTE DE REDVCCION.

doze del dia, y el Sol se hallará en su Meridiano, luego la declinacion que está ajustado para el Meridiano de nuestras Tablas, no será la que tuviere en el tal Meridiano, sino otro distinto, siendo menor en cantidad, ò mayor, segun que la declinacion fuere en aumento, ò en disminucion; y al contrario, si otro lugar que se halla al Occidente del Meridiano de nuestras Tablas otros 15. grados de Longitud, quando en la Ciudad de San Sebastian fueré las doze del dia, en el tal lugar serán las 11. luego la declinacion de nuestras Tablas no será la que tuviera el Sol en el tal Meridiano al Occidente, y quanto mayor fuere la diferencia en Longitud de nuestro Meridiano, mucha mayor será la que tuviere la declinacion de nuestras Tablas en los tales lugares al Oriente, ò al Occidente de nuestro Meridiano; y para que mas bien se pueda entender esta diferencia que tienen las declinaciones del Sol de vn Meridiano à otro, demonstraremos lo mas claro que pueda ser, dandole à esta diferencia equacion de las declinaciones del Sol, que es muy necessária à los Navegantes, y mas quando se hallaren muy distantes del Meridiano de las Tablas, que los errores son de mayor consideracion: y cõ esta equacion podemos servir con estas Tablas para todos Meridianos del Globo terrestre.

Sea en la Demonstracion presente A.B. el Horizonte, y la linea Equinocial, sea T.K. el Tropico de Cáncer, sea L. el principio de Aries, y Libra, sea K.N. el Zodiaco, y la Ecliptica, sea el camino que forma el Sol con su movimiento natural hàzia el Oriente, segun la sucefsion de los Signos L. V. S. N. J. Y. K; hasta el Tropico, describiendo à este modo sus Circulos Diarios, hasta el mayor apartamiêro de la linea Equinocial, que será en el Tropico de Cancer V.K. y aviêdo descrito este Circulo paralela à la linea Equinocial, distante della de 23. grados, y 32. minutos, (que es la máxima declinacion que le damos para estos tiempos segun las observaciones de Ticobrac) buélve otra vez à retorecer para la linea Equinocial por los puntos T.R. J. G. F. hasta L. que llega otra vez à los Equinocios de Libra, y prosigue con la misma orden hasta el Tropico de Capricornio, como se ve por

las



las lineas ocultas de la parte del Sur, considerando assi el movimiento diurno del Sol, sea la Ciudad de San Sebastian el pueblo A. cuyo Meridiano es A. K. hasta el Polo del mundo, y en el sea el lugar del Sol à mediodia el dia 4. de Abril del año de 1684. con 6. grados de declinacion al Norte en aumento S. si observamos al Sol, y queremos ajustar con la altura Meridiana del Sol la del Polo del mundo, es necesario que nes valgamos có la declinacion del lugar S. en el Meridiano, que fueron 6. grados para el Norte, y hallarèmos la altura del Polo desta Ciudad, como dimos en las observaciones del Sol las reglas de su resolucion.

Sea el otro lugar distante de la Ciudad de San Sebastian al Occidente 60. grados de Longitud, que será H. y el mismo dia 4. de Abril del año arriba referido, se hallò el Sol en el Meridiano deste Pueblo en el punto I. no ay duda que la declinacion de las Tablas no contiene à la q̃ el tiene en este Meridiano en el puto I. por que todavia faltan dos horas de tiempo para llegar del Meridiano S. à la I. y si hemos de hallar la declinacion del Sol para el Meridiano I. hemos de executar la regla siguiente. Ya hemos dicho que el dia 4. de Abril tiene el Sol en su Meridiano 6. grados de declinacion en el punto S. y el dia 5. de dicho tiene, segun las Tablas, 6. grados, y 23. minutos de declinacion en el mismo Meridiano, la diferencia de vn dia al otro es de 23. minutos, que es la que tiene el Sol en tiempo de las 24. horas, y sabido esto se dirà si las 24. horas de tiempo que tarda el

horas. ms. horas.  
 24 --- 23 --- 4 ---  
 4  
 92  
 12  
 3 | 0 ms. segs.  
 92 --- 3 --- 50 ---  
 24. diferencia de 4. horas.

Sol desde que sale del Meridiano S. hasta que buelve à el, tiene 23. ms. de de diferencia creciente en la declinacion que tendrà en tiempo de 60. gs. que son 4. horas, quando se halla en el Meridiano H. en el punto I. y la regla se formará en la conformidad que parece en la margen, y multiplicando los 23. ms. por las 4. horas de diferencia al Occidente, el producto es 92.

Mmmmm

par-

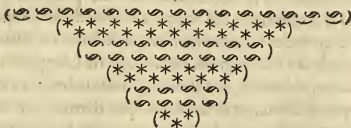
### QUADRANTE DE REDVCCION.

parridos por los 24. salen 3. ms. y 50. legs. que es la diferencia que tiene de declinacion en el Meridiano H. en el punto I. y como la declinacion del Sol de vn dia al otro va en aumento, se deben añadir à los 6. grados que el Sol tuvo en el Meridiano S. los 3. ms. y 50. segundos que hemos hallado, y quedará para el lugar I. en 6. grados, y 3. minutos, 50. segundos la declinacion del Sol. y no como nos demuestran las Tablas los 6. grados de declinació. Desta diferencia nacen algunos errores en las Latitudes, que se observan, porque en 180. gs. del Meridiano de las Tablas en el punto N. al Occidente del Meridiano de las Tablas, tendrá de conferencia 11. ms. y 30. segundos de declinacion del Sol en el mismo dia 4. de Abril, y si sumamos à los 6. gs. que tiene en el Meridiano A. en el punto S. quedará por la declinacion del Sol, para el Meridiano B. T. en el punto N. 6. gs. 11. ms. y 30. segs. siendo occidental con 180. gs. de Longitud del Meridiano de las Tablas de nuestras declinaciones; y en esta misma conformidad se deben practicar todas las reglas que se ofrecieren, siendo los Meridionales Occidentales à las Tablas, y la declinacion en aumento.

Sea la segunda regla el pueblo H. 60. gs. mas al Oriente, que el Meridiano de las Tablas A. y el mismo dia 4. de Abril, se quiere saber que declinacion tendrá el Sol en el Meridiano en el punto V. y obrando segun la antecedente, hallamos que el dia propuesto tiene en el Meridiano de las tablas en S. 6. gs. de declinacion en aumento, y que en el Meridiano V. le faltan 4. horas de tiempo para llegar al Meridiano de las Tablas, y q̃ la diferencia del dia 4. al dia 5. de dicho mes es 23. ms. de declinacion, y segun la practica le corresponden à las 4. horas de la diferencia del punto V. à la S. 3. ms. y 50. segs. y porq̃ el Meridiano propuesto es Oriental, se deben restar dichos 3. ms. 50. segs. à los 6. gs. q̃ tiene de declinacion en el Meridiano S. y quedará por la declinació del Sol en el punto V. 5. gs. y 56. ms. y 10. segs. y no como nos demuestran las Tablas los 6. gs. justos; y desta suerte se deben ajustar las declinaciones del Sol para los Meridianos que se hallan distan-

tes del Meridiano para donde fueren ajustadas las Tablas de las declinaciones, y obrará desta suerte con mucha precision todas las observaciones que hiziere, y de no, cometerá los defectos, que segun por estas reglas hallamos, segun fuere el apartamiento del Meridiano, ò Meridianos donde se hazen las observaciones.

\*



AD-

## QUADRANTE DE REDVCCION.

### ADVERTENCIAS GENERALES.

I. **T**odas las vezes que qualquiera Meridiano estuviere apartado al Occidente del Meridiano de las Tablas, hasta los 180.gs. de Longitud, siendo la declinacion en aumento sea de la parte del Norte, ò del Sur de la linea Equinocial tiene mayor declinacion el Sol en los tales Meridianos de lo que demuestran las Tablas; y en tal caso se debe añadir la equacion à la declinacion del dia propuesto, y quedará justo la declinacion del Sol para el Meridiano propuesto.

II. Y en todos los Meridianos que se hallan al Oriente del Meridiano de las Tablas, hasta los 180.gs. de Longitud, siendo la declinacion al Norte, ò al Sur en disminucion: en tal caso, tiene mayor declinacion el Sol de lo que demuestran las Tablas, y entones se debe añadir la equacion à la declinacion propuesta, y quedará la del Meridiano de la observacion.

III. Y en todos los Meridianos que fueren Occidentales al Meridiano de las Tablas de 180.gs. de Longitud, y la declinacion en disminucion sea Norte, ò Sur de la linea Equinocial tiene menor declinacion de lo que demuestran las Tablas, y se debe quitar à la declinacion propuesta la equacion, y quedará la declinacion del dia.

IV. Finalmente siendo al Oriente el Meridiano propuesto del Meridiano de las Tablas, y fuere la declinacion en aumento, se debe restar de la declinacion del Meridiano la equacion, y quedará la declinacion del dicho Meridiano propuesto à donde se hiziere la observacion; y con estas reglas generales se practicarán todas las que se ofrecieren desta calidad, para que las declinaciones de nuestras Tablas antecedentes convengan à todos los Meridianos del Globo, y si el Meridiano propuesto fuere opuesto al de las Tablas, à saber en 180.grados de Longitud, en tal caso se corregirá la declinacion de las Tablas con la mitad de la diferencia que huviere de vn dia à otro, porque se halla con diferencia de tiempo de 12.horas; y si la declinacion fuere en

aumento, se le añadirà la mitad de la diferencia que huviere entre los dias propuestos, y consecutibo, y queda la declinacion correspondiente al Meridiano del dia propuesto, y si la declinacion fuere en disminucion se sacará la diferencia del dia antecedente, y propuesto, y su mitad se le añadirà à la declinacion del dia propuesto, y quedará la declinacion del dia para el dicho Meridiano, como si las tales declinaciones fuesen ajustadas para el mismo Meridiano.

Si qualquiera que executasse las observaciones en la carrera de las Indias Occidentales, no sacare la equacion, y con ella enmendar las declinaciones del Sol, podrá errar en la Latitud muchas vezes 14. à 16. ms. porque la equacion puede ser de 7. à 8. ms. y en lugar de añadir se resta, y al contrario, y si no se ajusta la declinacion con la equacion, siempre el error será cometido de parte del Observador: y à esto se puede seguir otro error de parte del instrumento, y más de los defectos que puede tener el Observador, y se juntará vn yerro manifesto considerable, de donde se puede seguir alguna desgracia irreparable, y à lo menos ajustando el defecto que pudiere aver de parte de la declinacion será menos sensible, y será corregida, segun reglas de la Astronomia: esta equacion es mayor, quanto el Sol se halle mas proximo à la linea Equinocial, y al contrario.

Quando alguno quisiere saber la declinacion del Sol por las Tablas antecedentes, debe ante todas cosas hallar la Tabla del año en que se halla, à saber si es año Bisiesto, ò primero despues del Bisiesto, segundo, ò tercero; y para esto debe suponer, que el año del Nacimiento de Christo nuestro Redemptor, de su intencion se le quitaràn los 1600. y el residuo se partirà por 4. y lo que sobrare en la particion será el año de su intencion, y sino sobrare nada será el tal año Bisiesto, por Exemplo.

Sea el año en que estamos de nuestra intencion de 1689. sacando los 1600. quedaràn 89. partidos por 4. sobra en la particion 1. y así dire, que este año de 1689. es año primero despues del Bisiesto, entro en la Tabla, que será à fojas 153. y quiero saber la declinacion del Sol el dia 30. de Mayo en el Meridiano



## QVADRANTE DE REDVCCION.

de las Tablas busco el mes de Mayo en la cabeza de las columnas, y el dia 30. en la columna de los dias, y à donde se juntaren en Angulo comun hallare que tiene el Sol de declinacion 21. grados, y 56. ms. y así en todos los demás dias.

Se quiere saber el año de 1690. quito los 1600. y el residuo 90. parto por 4. y sobran 2. y dirè que es el año segundo despues del bisieſto; y el de 1691. ſacando los 1600. quedan 91. partidos por 4. sobran 3. y dirè, que es año tercero despues del bisieſto; finalmente el año de 1692. ſacando los 1600. quedan 92. partidos por 4. queda ſin sobras, y dirè que es el año Bisieſto; y así conſecutivamente en todos los demas años ſiguientes, hasta el de 1700. que aviendo de ſer Bisieſto no lo ſerà por la intercalacion de los tiempos que ſe le quitarà vn dia al mes de Febrero, y quedarà comun hasta el año de 1704. que ſerà Bisieſto.

\* \*

(\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*)  
 (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*)  
 (\*) (\*) (\*)  
 (\*)  
 ( )



CATALOGO DE ALGUNAS ESTRELLAS FIXAS  
del Firmamento, con sus Latitudes, y Longitudes de la Ecliptica, y  
declinaciones, y ascensiones rectas, segun las observaciones  
de Ticobrae, para estos tiempos.

| Magnitud. | Nombres de las Estrellas Septentrionales.    | Caracteres de los Signos. | Latitud de la Ecliptica. | Latitud de la Ecliptica. | Longitud de la Latitud. | Declinacion, o tambien Latitud de la linea E. la Equinoctial. | Ascension recta de el Polo de la Estrella. | No variacion de la declinacion. | Recta ascension de las Estrellas. |
|-----------|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 2.        | La Estrella Polar del Norte.                 | II                        | gs. ms. 24. 14           | gs. ms. 66. 2            | B.                      | gs. ms. 87. 56                                                | gs ms 2. 24                                | N.                              | gs ws. 8.00                       |
| 2.        | La Resplandeciente de las guardas.           | Ω                         | 8. 28                    | 72. 51                   | B.                      | 75. 31                                                        | 14. 28                                     | N.                              | 122 51                            |
| 2.        | La Superior del átera del □ de la Vrsa mayor | Ω                         | 10. 45                   | 49. 40                   | B.                      | 63. 28                                                        | 26. 32                                     | N.                              | 161.15                            |
| 2.        | La Inferior delantera del □ de la dicha.     | Ω                         | 14. 53                   | 45. 3                    | B.                      | 58. 3                                                         | 31. 57                                     | N.                              | 160.50                            |
| 2.        | La Superior segunda del □ de la dicha.       | Ω                         | 26. 37                   | 51. 37                   | B.                      | 58. 46                                                        | 31. 14                                     | N.                              | 175. 5                            |
| 2.        | La Inferior segunda del □ de la dicha.       | Ω                         | 25. 57                   | 47. 6                    | B.                      | 55. 36                                                        | 34. 24                                     | N.                              | 173.50                            |
| 2.        | La Proxima del □ de la cola dicha.           | III                       | 4. 2                     | 54. 18                   | B.                      | 47. 47                                                        | 32. 13                                     | N.                              | 190. 0                            |
| 2.        | La del medio de la cola dicha.               | III                       | 11. 8                    | 56. 22                   | B.                      | 56. 34                                                        | 33. 26                                     | N.                              | 196.45                            |
| 2.        | El extremo de la cola dicha.                 | III                       | 22. 24                   | 54. 25                   | B.                      | 50. 57                                                        | 39. 3                                      | N.                              | 204. 0                            |
| 3.        | La Pretina de la Cascopea.                   | Ω                         | 9. 35                    | 48. 46                   | B.                      | 59. 1                                                         | 30. 59                                     | N.                              | 9.39                              |
| 2.        | La Resplandeciente de la Corona Ariana.      | II                        | 7. 56                    | 44. 23                   | B.                      | 27. 48                                                        | 62. 11                                     | N.                              | 231. 0                            |
| 1.        | La Luzida Lira.                              | Ω                         | 10. 55                   | 61. 47                   | B.                      | 38. 32                                                        | 51. 28                                     | N.                              | 276.34                            |
| 1.        | Ombro del Carretero llamada Cabrilla.        | II                        | 17. 28                   | 22. 56                   | B.                      | 45. 35                                                        | 44. 25                                     | N.                              | 73.15                             |
| 2.        | La cabeza de Andromeda.                      | Υ                         | 9. 59                    | 25. 42                   | B.                      | 27. 23                                                        | 62. 37                                     | N.                              | 358.10                            |
| 1.        | Ojo del Toro al de Varan.                    | II                        | 5. 24                    | 5 31                     | A.                      | 15. 49                                                        | 74. 11                                     | N.                              | 64.10                             |
| 2.        | La cabeza de Geminis Castor Apolo.           | Ω                         | 15. 53                   | 10. 2                    | B.                      | 23. 31                                                        | 57. 29                                     | N.                              | 108. 0                            |
| 2.        | La cabeza de Geminis Polux Hercules.         | Ω                         | 18. 55                   | 6. 38                    | B.                      | 28. 50                                                        | 61. 16                                     | N.                              | 111.30                            |
| 1.        | Corazon de Leon Regulo Basilisco.            | Ω                         | 25. 29                   | 0. 26                    | B.                      | 13. 26                                                        | 76. 34                                     | N.                              | 147.50                            |
| 1.        | La cola de Leon.                             | III                       | 17. 15                   | 12. 18                   | B.                      | 16. 20                                                        | 73. 40                                     | N.                              | 175. 6                            |
| 1.        | Ombro derecho de Orion Rijel.                | II                        | 24. 24                   | 16. 6                    | A.                      | 7. 19                                                         | 82. 41                                     | N.                              | 84.31                             |
| 1.        | Ombro izquierdo de dicho.                    | II                        | 16. 31                   | 16. 53                   | A.                      | 6. 28                                                         | 5. 58                                      | N.                              | 77.15                             |
| 2.        | Can menor Procion.                           | Ω                         | 21. 30                   | 15. 57                   | A.                      | 6. 18                                                         | 83. 59                                     | N.                              | 110.30                            |

# QUADRANTE DE REDUCCION.

| Magnitud. | Nombres de las Estrellas Australes.             | Caracteres de los Signos. | Longit. de la Ecliptica. | Latitud de la ecliptica. | Nominacion de la Latitud. | Declinacion, de la Ecliptica. | Separacion de la Estrella. | Nominacion de la declinacion. | Residuo de las Estrellas. |
|-----------|-------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1.        | El Can mayor llamado Sirio.                     | ♄                         | 9. 47                    | 39. 30                   | A.                        | 16. 13                        | 73. 45                     | S.                            | 97.47                     |
| 1.        | La espiga de Virgo.                             | ♍                         | 19. 28                   | 1. 39                    | A.                        | 9. 28                         | 80. 32                     | S.                            | 197. 7                    |
| 2.        | La valanga Austral de Libra.                    | ♌                         | 10. 43                   | 0. 25                    | B.                        | 14. 39                        | 75. 21                     | S.                            | 218.20                    |
| 2.        | La valanga Septentrional de Libra.              | ♎                         | 15. 0                    | 8. 35                    | B.                        | 8. 9                          | 81. 51                     | S.                            | 224. 0                    |
| 2.        | La luziente de la cabeza de Escorpion.          | ♏                         | 18. 48                   | 1. 5                     | B.                        | 18. 52                        | 71. 8                      | S.                            | 237.23                    |
| 1.        | Corazon de Escorpion.                           | ♏                         | 5. 25                    | 4. 27                    | A.                        | 25. 38                        | 64. 22                     | S.                            | 242.23                    |
| 1.        | La vltima del agua de Aquário Femant.           | ♐                         | 19. 23                   | 21. 00                   | A.                        | 31. 14                        | 38. 46                     | S.                            | 339.53                    |
| 2.        | La clara de la boca de la Ballena.              | ♑                         | 9. 59                    | 12. 37                   | A.                        | 2. 51                         | 57. 9                      | S.                            | 41.30                     |
| 2.        | La clara de la cola de la dicha.                | ♑                         | 28. 1                    | 20. 47                   | A.                        | 19. 46                        | 70. 14                     | S.                            | 6.45                      |
| 1.        | Pie izquierdo de Orion dicho Rijel.             | ♒                         | 12. 42                   | 31. 11                   | A.                        | 8. 32                         | 81. 28                     | S.                            | 75.12                     |
| 2.        | La superior borcal dela cintura de los 3. Reyes | ♓                         | 18. 1                    | 23. 28                   | A.                        | 60. 38                        | 89. 24                     | S.                            | 78.45                     |
| 2.        | La del medio de los 3. de la cintura.           | ♓                         | 19. 6                    | 24. 33                   | A.                        | 1. 25                         | 88. 35                     | S.                            | 79.45                     |
| 2.        | La mas Austral de los 3. de los dichos.         | ♓                         | 20. 18                   | 25. 21                   | A.                        | 2. 8                          | 87. 52                     | S.                            | 80.30                     |
| 1.        | Corazon de la Hidra de agua.                    | ♈                         | 22. 57                   | 23. 24                   | A.                        | 7. 19                         | 82. 41                     | S.                            | 138.00                    |
| 1.        | El estremo del Rio Eridano.                     | ♉                         | 22. 22                   | 33. 30                   | A.                        | 40. 19                        | 49. 41                     | S.                            | 43.23                     |
| 2.        | Pie izquierdo de Centauro el Cruzero. ✕         | ♐                         | 3. 22                    | 55. 30                   | A.                        | 61. 38                        | 28. 22                     | S.                            | 174.24                    |
| 2.        | La rodilla del pie derecho de dicho.            | ♐                         | 2. 12                    | 51. 10                   | A.                        | 57. 56                        | 32. 4                      | S.                            | 179.27                    |
| 2.        | El talon de dicho pie derecho de dicho.         | ♐                         | 7. 32                    | 51. 50                   | A.                        | 60. 31                        | 29. 29                     | S.                            | 183.51                    |
| 2.        | La rodilla del pie izquierdo de dicho.          | ♐                         | 16. 22                   | 45. 30                   | A.                        | 58. 54                        | 31. 6                      | S.                            | 200.24                    |
| 1.        | El pie derecho de dicho.                        | ♐                         | 30. 32                   | 41. 29                   | A.                        | 49. 16                        | 40. 44                     | S.                            | 187.39                    |
| 1.        | Timon de la Nao Argos Canopus.                  | ♋                         | 9. 12                    | 75. 0                    | A.                        | 51. 37                        | 38. 23                     | S.                            | 94. 4                     |
| 2.        | La ala izquierda de la Grulla.                  | ♏                         | 11. 47                   | 32. 57                   | A.                        | 48. 20                        | 41. 40                     | S.                            | 327.22                    |
| 2.        | La cola de la dicha.                            | ♏                         | 18. 1                    | 34. 36                   | A.                        | 47. 44                        | 42. 16                     | S.                            | 335.32                    |
| 2.        | La cola del Fenix.                              | ♏                         | 10. 23                   | 40. 10                   | A.                        | 43. 54                        | 46. 6                      | S.                            | 309.39                    |
| 2.        | La luziente de la cabeza del Pabo.              | ♏                         | 17. 53                   | 36. 00                   | A.                        | 57. 43                        | 32. 17                     | S.                            | 298.29                    |

## DECLARACION DEL CATALOGO DE LAS ESTRELLAS.

**L**As Estrellas que hemos dado en el Catalogo, son las de mayor magnitud en su claridad, y las que mas son conocidas entre los Navegantes, para que por sus observaciones se venga al conocimiento de las Latitudes donde se hizieren las tales observaciones.

En la primera foja se ponen todas las Estrellas que tienen la declinacion Septentrional, ò al Norte de la linea Equinocial, à donde la primera columna, antes de sus nombres, es la de la Magnitud, y luego los nombres de las Estrellas, luego sigue la columna de los caractères de los Signos, y despues la Longitud de la Estrella en la Ecliptica, y sigue la columna de la Latitud q̃ tiene la Estrella de la Ecliptica para su Polo, y luego la quarta columna demuestra la denominacion de la Latitud, segun para donde es, si en la letra B. boreal, ò al Norte, y la letra A. Austral, ò al Sur, sigue la quinta columna con la declinacion de las Estrellas, que es el apartamiento que tienen de la linea Equinocial para vno de los Polos del mundo, y la sexta columna es la que demuestra el complemento de la declinacion, que es el apartamiento que ay del Polo à la Estrella, y la septima columna demuestra la denominacion de la declinacion, si es al Norte, con la N. y si es al Sur con la letra S. finalmente la octava columna demuestra la recta ascension que tienen las Estrellas, que es el apartamiento del principio de Aries, segun la succession de los Signos: y esto se cuenta en la linea Equinocial, desde el principio de Aries, hasta donde cortare la Equinocial el Circulo mayor que sale del Polo del mundo, y centro de la Estrella, y corta la linea Equinocial en Angulos rectos; à este Arco de la linea Equinocial se llama ascensió recta, y para mayor claridad de lo sobredicho arriba, propondrèmos que la Estrella Polar del Norte, que es la primera de nuestro Catalogo, es de la segunda magnitud, y se halla en 24.gs. y 14.ms. del Signo ♊ de Geminis, cõ 66

### QUADRANTE DE REDUCCION.

gs. y 2. ms. de Latitud de la Ecliptica B. boreal , que es para el Norte, y 87. gs. y 36. ms. de declinacion de la linea Equinocial, y con 2 gs y 24. ms. de apartamiento del Polo del mundo , su denominacion N. Norte, y con 8. gs. de assencion recta ; y en esta misma conformidad se deben entender todas las demás.

Sea la segunda Estrella la del pie izquierdo de Centauro, pie del Cruzero, la qual Estrella es de la segunda magnitud, y se halla en 3. gs. y 22. ms. del Signo  $\text{♏}$  Escorpion con 55. gs. y 30. ms. de Latitud de la Ecliptica A. Austral, que es al Sur, y con 61. gs. y 38. ms. de declinacion, ò apartamiento de la linea, y con 28. gs. y 22. ms. de apartamiento del Polo del mundo , su denominacion es S. Sur, y tiene 174. gs. y 24. ms. de assención recta, como se vé por su margen en la columna del Catalogo con sus rotulos: y en esta misma conformidad se deben entender todas las demás Estrellas del Catalogo que hemos dado, para que se puedan explicar las declinaciones, y demás preceptos que tienen las Estrellas; y proseguirèmos aora con algunas questiones de la Astronomia, para que por nuestro Quadrante de Reduccion se puedan resolver con mucha facilidad, sin alargarnos à mas de las que fueren precisas para la practica de la navegacion , y que los

Pilotos deben saberlas resolver para las ocasiones que se le pueden ofrecer en el discurso de la navegacion.

\* \*

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)(\*)

(\*)(\*)(\*)(\*)

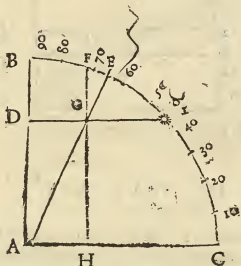
(\*)



**QUESTIONES DE LA ASTRONOMIA**  
**POR EL QUADRANTE.**

## QUESTION I.

**E**L Sol se halla en 18. gs. y 30. ms. del Signo de Tauro, y su mayor declinacion es de 23. gs. y 32. ms. se quiere saber que declinacion tendrà entonces.

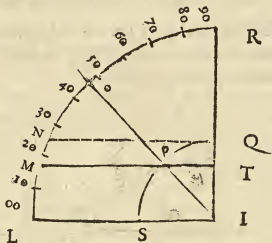


PRACTICA.

En el Quadrante de Reduccion tiro el hilo del centro A. por los 23. grados, y 32. minutos, valor de la mayor declinacion del Sol por E. luego del punto I. lugar del Sol en la Ecliptica en 18. grados, y 30. minutos de Tauro, apartado del punto B. 48. grados, y 30. minutos, tiro la paralela hasta el lado A.B. que será en D. la qual corta à la recta A. E. de la mayor declinacion en G. luego del punto G. tire la perpendicular H. G. F. y mostrarà en el intervalo del Arco F.B. 17. grados, y 20. minutos, por la declinacion del Sol estando en 18. grados, y 30. minutos del Signo de Tauro, apartado del principio de Aries 48. grados, y 30. minutos, se

### QVADRANTE DE REDVCCION.

segun la succesion de los Signos ; y desta suerte se practicaràn las questiones desta calidad, segun la practica desta Demonstracion primera.



### DE OTRA SVERTE.

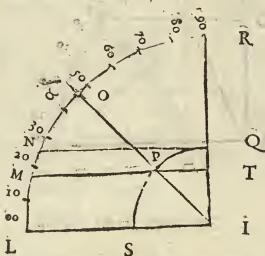
En el Quadrante de Reduccion, cuente desde L. hasta N. los 23. grados, y 30. minutos de la maxima declinacion del Sol, tire luego la paralela, hasta Q. igual à la L. I. describa el Arco Q. S. tire el hilo del centro I. por los 48. grados, y 30. minutos de la Longitud del Sol, que serà L. O. dicho hilo corta al Arco Q. S. en P. tire del punto P. la paralela T. P. M. igual à la L. I. y el intervalo L. M. mostrarà por la declinacion del Sol 17. grados, y 20. minutos, estando el Sol en los 18. grados, y 30. minutos del Signo de Tauro, apartado del principio de Aries 48. grados, y 30. minutos, segun la succesion de los Signos; y esta question se resuelve desta suerte, segun estas dos Demonstraciones, diferente el vno al otro.

\*

QVES-

## QUESTION II.

**L**A maxima declinacion del Sol es de 23. gs. y 32. ms. y se sabe su declinacion del dia de 17. gs. y 20. ms. se quiere saber en que grado de la Ecliptica se halla, siendo la declinacion Septentrional creciente la propuesta.

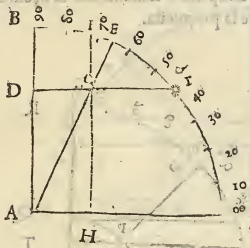


P R A C T I C A.

En el Quadrante de Reduccion cuente los 23. grados, y 32. minutos de la maxima declinacion del Sol; desde L. hasta N. tire luego la paralela hasta Q. describa el Arco hasta S. por el centro I. cuente luego los 17. grados, y 20. minutos de la declinacion propuesta al Norte creciente desde L. hasta M. tire la paralela hasta T. la qual corta al Arco Q. S. en P. tire luego el hilo del centro I. por el punto P. y cortará al Arco en O. el intervalo L. O. mostrará ser de 48. grados, y 30. minutos por la Longitud del Sol apartado del principio de Aries, y quitando los 30. grados del Signo de Aries se hallará en 18. grados, y 30.

# QUADRANTE DE REDUCCION.

minutos del Signo de Tauro por el lugar del Sol teniendo 17. grados, y 20. minutos de declinacion creciente al Norte.



DE OTRA SVERTE.

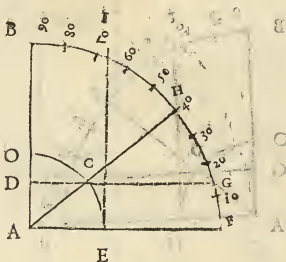
En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro A. por los 23. grados, y 32. minutos de la maxima declinacion del Sol, que es B.E. como A.E. y luego cuente desde B. los 17. grados, y 20. minutos de la declinacion propuesta, y vienen en F. dexe caer la perpendicular hasta H. la qual corta al hilo A. E. en G. tire del punto G. la paralela D. I. igual a la A. C. y el intervalo B.I. mostrará 48 grados, y 30. minutos por la Longitud del Sol en la Ecliptica, apartado del principio de Aries, y se hallará, segun la succesion de los Signos, en 18. grados, y 30. minutos de Tauro; y desta fuerte se practicarán todas las Questiones desta calidad, segun estas dos

Demonstraciones:

\*\*\*

# QVESTION III

Siendo conocidos la Latitud del lugar, y la declinacion del Sol hallar la amplitud Latitud Norte 30. grados, y declinacion 15. grados Norte, que amplitud tendrà el Sol.



## PRACTICA

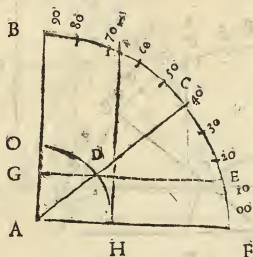
En el Quadrante de Reduccion; tire el hilo del centro A. por H. 40. grados, complemento de la Latitud propuesta, cuente luego los 15. grados de la declinacion del Sol desde F. que vendran en G. tire la paralela hasta D. la qual corta a la recta A.H. en C. del centro A. y del punto C. describa el Arco O.E. luego del punto E. levante vna perpendicular hasta I. el intervalo B.I. mostrara ser de 23 grados, y 45. minutos por la amplitud del Sol el dia propuesto en Latitud, o altura del Polo de 50. grados; esta amplitud es al Norte quando la declinacion del Sol es Norte, y al contrario: sirve para la correccion de la variacion de la Aguja; como dimos en el termino del Rumbo en la primera parte.



QUADRANTE DE REDUCCION.

## QUESTION IV.

**S**abiendo la amplitud, y la declinacion del Sol, hallar la Latitud del lugar amplitud 23. grados, y 45. minutos de declinacion 15. grados Norte en que Latitud se hallará entonces.



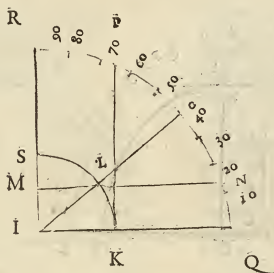
DE OTRÀ SVERTE.

En el Quadrante de Reduccion cuente los 23. grados , y 45 minutos de amplitud desde B. para F. y vienen en I. dexé caer la perpendicular hasta H. del centro A. y del punto H. describa el Arco H. O. cuente luego desde F. para la B. los 15. grados de la declinacion del Sol , y vendrà en E. tire la paralela hasta G. la qual corta al Arco H. O. en D. tire luego el hilo del centro A. por el punto D. y cortará al Arco B. F. en C. en 40. grados , su complemento à las 90. seràn 50. grados por la Latitud del lugar; esta Latitud será al Norte , porque así se propuso en la Question antecedente.

Y assi se obrarán todas las que se ofrecieren desta calidad, segun estas Demonstraciones, por el mismo Quadrante.

## QUESTION V.

**E**N Latitud de 50. grados Norte de la linea Equinocial, y tiene el Sol de amplitud Norte 23. grados, y 45. minutos, se quiere saber que declinacion tendrà el Sol.



## PRACTICA.

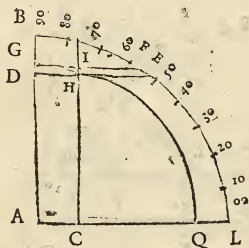
En el Quadrante de Reduccion, cuente los 50. grados desde R. para Q. que seràn en O. tire el hilo del centro I. por O. cuente luego desde R. los 23. grados, y 45. minutos de la amplitud del Sol, que seràn en P. dexe caer la perpèndicular hasta K. del centro I. se describa el Arco desde K. hasta S. el qual corta à la recta I. O. en L. desde el punto L. describa la paralela M. L. N. el intervalo que huviere entre Q. N. serà la declinacion del Sol de 15. grados, para la misma parte donde fuere la amplitud del Sol que fuè al Norte, y la declinacion serà Norte.

Y así se obrarán todas las demás Questiones que se ofrecieren desta calidad, segun esta Demonstracion presente.

QUADRANTE DE REDUCCION.

QUESTION VI.

EL Sol se halla en 3. grados, y 30. minutos del Signo de Tauro, y tiene de declinacion 12. grados, y 45. minutos, se quiere saber que assencion recta tendra.

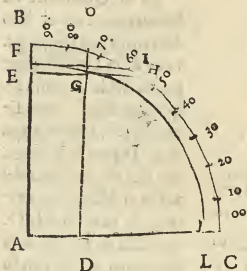


DE OTRA SVERTE.

En el Quadrante de Reduccion cuente desde B. los 33. grados, y 30. minutos de Longitud del Sol, y seràn en E. tire la paralela hasta D. cuente desde B. los 12. grados, y 45. minutos de la declinacion, que seràn en I. dexe caer la perpendicular hasta C. la qual corta à la paralela E.D. en H. del centro A. y del punto H. se describa el Arco H.G.Q. luego desde G. se describa la paralela hasta F. igual à la E.D. y el intervalo B. F. mostrarà ser de 31. grados, y 20. minutos valor de la assencion recta del Sol, estando en 3. grados, y 30. minutos del Signo de Tauro; y en esta misma conformidad se obraràn todas las demàs Questiones que se ofrezcan desta calidad, segun esta Demonstracion presente.

# QUESTION VII.

Tiene el Sol de declinacion creciente al Norte 16. grados, y de amplitud 46. grados, y 55. minutos, se quiere saber que diferencia assencional tendrà el Sol.



En el Quadrante de Reduccion cuente los 26 grados, y 55. minutos de la amplitud desde B. para la C. y vienen en H. tire la paralela hasta E. igual à la A. C. cuente luego los 16. grados de la declinacion del Sol desde B. y vendrán en O. dexé caer la perpendicular hasta D. la qual corta à la paralela H. E. en G. del centro A. y del punto G. describa el Arco F. G. L. luego

del punto F. tire vna paralela igual à la E. H. hasta I. el intervalo B. I. será de 22. gs. valor de la diferencia assencional del Sol quando tiene 16. grados de declinació, y 26. gs. y 55. ms. de amplitud.

1. Esta diferencia assencional sirve para saber la hora en que sale, y se pone el Sol, quando la Latitud del lugar, y la declinacion del Sol son de vna denominació al Norte, ò al Sur se reducirà la diferencia assencional à horas, dicha diferencia se quitarà de las 6. horas en que el Sol sale en la Equinocial, y el residuo será la hora en que sale, y se le sumará à la noche para la hora en que se pone.

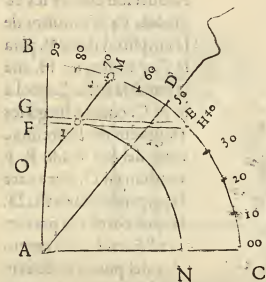
2. Y quando la Latitud, y la declinacion fueren contrarias, en tal caso se le añadirà la diferencia assencional à las 6. horas de la mañana, y mostrarà la hora en q̃ sale, y se restará para la hora en que se pone; por cada hora 15. gs. por grado, 4. ms. y por minuto 0,4. segundos.

QUES-

QUADRANTE DE REDUCCION.

QUESTION VIII.

EN la Latitud de 40. grados Norte de la línea Equinocial, y tiene el Sol de declinacion al Norte 20. grados, y se hallò el Sol sobre el Orizonte 45. grados, se quiere saber que hora seria en el tiempo de la observacion del Sol.



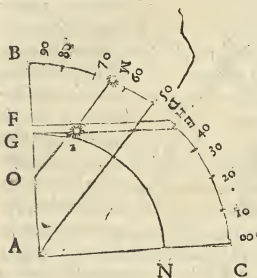
En el Quadrante de Reduccion tire el hilo del centro por los 40. gs. valor de la Latitud propuesta desde B. hasta D. que significa la linea Equinocial, cuente luego desde D. para la B. 20. gs. que será en M. lugar del Sol en el Meridiano describe la paralela M. O. igual a la A. D. que es la que forma el Sol con su movimiento, cuente desde C. los 45. gs. del Sol

fobre el Horizonte, que serà en H. tite la paralela hasta F. la qual corta à la M.O. en I. lugar del Sol sobre el Horizonte del centro A. y del punto I. describa el Arco I. G. N. luego del punto G. tire la paralela hasta E. y el intervalo B. E. mostrarà ser de 44. grados, que es la diferencia de tiempo reducido à horas importan 2. horas y 56. minutos, los quales si la observacion fue hecha antes del Meridiano se deben restar de las 12. horas, y quedan en 9. horas 4. ms. de la mañana, y si fue despues del Meridiano seràn las dos horas, y 56. minutos de la tarde por el tiempo en que se hizo la tal observacion; y desta manera se deben obrar todas las Questiones desta calidad, segun la Demonstracion presente.



## Q V E S T I O N IX.

EN la Latitud de 40. grados Norte de la linea Equinocial, y teniendo el Sol de declinacion, afst bien al Norte 15. grados à las 8. horas, y 48. minutos de la mañana, se quiere saber que altura tendrà el Sol sobre el Horizonte.



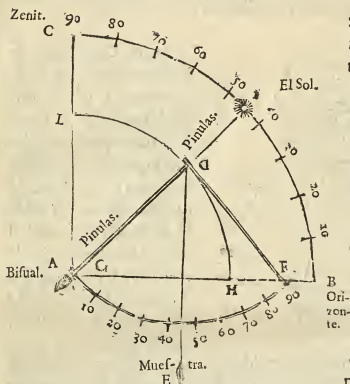
En el Quadrante de Reduccion tire el hilo de el centro A. por D. 40. grados valor de la Latitud, que representa la linea Equinocial, cuente luego los 15. grados de la declinacion del Sol desde D. hasta M. lugar del Sol en el Meridiano, tire la paralela M. O. igual à la Equinocial A.D. cuente luego desde B. los 48. gs. que importa desde las 8.

horas, y 48. minutos, hasta el Meridiano, que será en H. describe la paralela hasta F. igual á la A. C. desde el centro A. y del punto F. describe el Arco F. N. el qual corta á la paralela del Sol O. M. en I. lugar del Sol sobre el Orizonte á la hora propuesta, tire la paralela desde I. G. E. y el intervalo C. E. mostrará ser de 40. grados la cantidad, que el Sol se hallaba sobre el Orizonte á las 8. horas, y 48. minutos de la mañana; y á la tarde se hallará los mismos grados sobre el Orizonte á las tres horas, y 12. minutos en la Latitud referida, y con la misma declinacion, y de esta suerte se resolverán las Questiones de esta calidad, segun nos demuestra la figura presente, que se practica por el Quadrante.

QUADRANTE DE REDUCCION.

QUESTION X.

EN la conformidad que se debe observar el Sol con el Quadrante de Reduccion para ajustar la altura del Polo del lugar de la observacion.



Sea A.B.el Ori- zôte, B.C.el Me- ridiano, y el pun- to C. el Zenit, sea I. lugar del Sol en el Meridiano 45. gs. sobre el Ori- zonte B. esto así entēdido, al Qua- drante de Reduc- cion se le haràn dos Pinulas, co- mo muestran las

letras G. y D. y puesto el ojo en la Pinula G. se descubrirà el cuer- po del Sol por la D. de fuerte, que los rayos bifuales penetren al cuerpo del Sol por las hendeduras de las Pinulas, y entonces mostrarà el hilo del centro D.E. en el Arco G.F. 45. gs. propuestos, ò la cantidad de gs. que el Sol se hallare sobre el Orizôte. Al hilo del centro, para este fin, se le pondrà vn pendiente de plomo, de fuerte, que este perpendicular para q̃ muestre el grado en el Arco G.F. esta ob- servacion se haze cō la cara al Sol, y si se quisiere executar la mis- ma observacion cō las espaldas bueltas al Sol, se pondrà en prac- tica, como muestran las letras G.H.L. sirviendo la H. por bifual, y la G. orizonta, y en la D. se le pondrà otra sonaja, para q̃ muest- tre los rayos del Sol, y señale en el Arco L. H. el grado del Sol sobre el Orizonte, conforme demuestra esta figura presente.

HA-

## HALLAR LAS DECLINACIONES DEL SOL.

**D**ado el grado, y el Signo en que se halla el Sol, hallar su declinacion por el Quadrante de Reduccion, en el suponemos que el Sol se halla en 15. grados del Signo de Aries, cuento en el Arco I. H. del Quadrante de Reduccion desde I. para H. los 15. grados, y dellos tiro una paralela hasta el lado A. H. à donde están los 23 grados, y 32. minutos de la maxima declinacion del Sol, y mostrarà la dicha paralela 5. grades, y 56. minutos por la declinacion del Sol, estando en los 15. grados del Signo de Aries; asimismo tendrà la misma declinacion en los 15. grados de Libra, y en los 15. grados de Virgo, y en los 15. grados del Signo de Piscis, siendo su denominacion, segun fueren los Signos, y sus Quadrantes: porque si son ascendentes boreales como Aries, serà en aumento para el Norte, y si descendentes boreales como Virgo, serà en disminucion para el Norte, como si es ascendente austral como Libra, serà aumento para el Sur, y si es descendente austral, serà como en Piscis en disminucion para el Sur.

Y si queremos hallar en 17. grados del Signo de Tauro, segun que hemos dicho, hallaremos ser 16. grados, y 59. minutos de declinacion, como tambien tendrà en los 13. grados del Signo de Leon, y en los 17. del Signo de Escorpion, y en los 13. grados del Signo de Aquario.

Finalmente en los 10. grados del Signo de Tauro hallarèmos ser 14. grados, y 53. minutos por la declinacion del Sol; y en esta misma conformidad se hallaràn todas las declinaciones del Sol, segun los grados de la Ecliptica en que se halla, practicando por el Quadrante de Reduccion, segun que hemos explicado en estas Reglas presentes, para que ellas sirvan de guia para otras muchas que se pueden ofrecer.

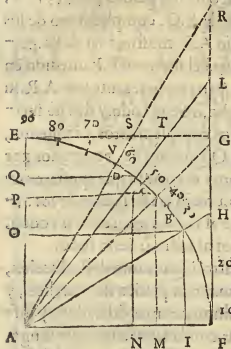
FORMA DE HALLAR LOS SENOS  
rectos, tangentes, y secantes de todos los  
Arcos, presuponiendo valer  
el radio 100.

**E**N el Quadrante de Reduccion sea el Arco E. F. el Quadrante de 90. grados, cuyo radio es I. A. F. de 100. partes iguales, que es el valor que le damos al Seno todo de 90. grados, y para buscar los Senos de los demàs Arcos obrarèmos en la forma siguiente.

Querèmos hallar el Seno recto de 30. grados, cuento desde el punto F. para la E. 30. grados, y pongo el pie del compàs en los 30. grados, y el otro en labanis A. F. y este intervalo, medido en la escala de partes iguales desde A. para F. mostrarà 50. partes iguales, valor del Seno recto del Arco de 30. grados, y si no cuento los 30. grados desde E. para F. y dexo caer vna perpendicular alabis A. y mostrarà en las partes iguales de la columna A. F. 50. por el Seno del Arco de 30. grados.

Para la tangente tiro el hilo del centro A. por el Arco de 30. grados desde E. para F. y à donde cortare la recta E. L. dexo caer vna perpendicular alabanis A. F. y mostrarà ser de 57. partes, y 3. quartos por la tangente del Arco de 30. grados.

Para la secante sobre los 100. del radio se le añadiràn las partes que huviere desde el Arco E. F. hasta la recta E. L. à donde corto el hilo del centro, y hallarèmos ser 115. partes, y 4. partes de 100. por la secante del Arco de 30. grados, y para que esto mas bien se pueda comprehender demostraremos con la figura siguiente, la qual nos servirà generalmente para todas las demàs que propusieremos, sirviendonos por exemplo esta Demonstracion, que para lo dicho diremos del Arco de 30. grados.



Sea la Demonstracion presente la representacion de el Quadrante de Reduccion, y en ella el lado A.F. sea labatis valor del Seno recto, su valor de 100. partes, tire la recta del centro A. por el Arco de 30. grados B. hasta H. del punto B. dexa caer la perpendicular hasta I. la cuerda B.I. es la medida del Arco F.B. de 30. grados, su valor si medimos en las 100. partes del lado A. F. mostrara ser de 50. partes, como diximos, que es Seno del Arco de 30. grados.

Para la tangente en la recta F. L. se cogera el intervalo F. H. y medido en el lado A. F. mostrara ser de 57. partes, y 3. quartos por la tangente del Arco F. B. Y para la secante se cogera el intervalo B. H. y medido en el lado A. F. mostrara ser de 115. partes, y 4. partes de 100. del entero, junto con el intervalo A. B. del radio de 100. quedara por la secante del Arco de 30. grados 115. partes, y 4. partes de 100.

Y si quieremos saber los Senos del Arco de 45. grados, que es F. C. dexaremos caer la perpendicular hasta M. y la A. C. hasta G. y medido la cuerda C. M. en el lado A. F. mostrara ser de 70. partes, y 3. quartos el Seno del Arco de 45. grados; y si queremos hallar la tangente sera el intervalo F. G. igual al radio A. F. de 100. partes; y para la secante se cogera el intervalo C. G. y medido en el lado A. mostrara ser de 141. partes, si juntamos al radio A. C. 100. importara la secante del Arco de 45. grados 141. partes iguales; y si quisiéramos saber el Seno del Arco de 55. grados, que es F. D. se executara conforme las antecedentes, y se hallara su valor conforme de los demas que hemos hallado; finalmente

S s s s

si



## QUADRANTE DE REDUCCION.

si querèmos saber el Seno del Arco de 60. grados , que es F. V. será la cuerda V.N. igual à la cuerda B.O. complemento de los 30.gs. su valor medido en el radio A.F. mostrarà ser de 86. partes, y 6. partes de 100. su tangente será el intervalo F.R. medido en labanis A.F. mostrarà ser de 173. partes, y su secante será A.R. su valor de 200. que es doble del radio, ò Seno todo; y de esta suerte se hallaràn los Senos rectos, y sus complementos, y tangentes, y secantes de todos los Arcos del Quadrante de 90. grados por nuestro Quadrante de Reduccion, y el curioso que quisiere entretenerse en este exercicio , podrà formar las Tablas de los Senos tangentes, y secantes, dandole al radio 100. 1000. ò 10000. segun que fuere servido darle valor al radio, ò Seno todo.

Y con esto daremos fin à nuestro Quadrante de Reduccion, y sus operaciones, aunque para poner en plastica sus muchos, y admirables vsos era necessario volumenes mas dilatados, y discursos mas agudo que el mio, mas con la satisfacion que tengo, que à los principiantes de la navegacion, les podrà ser de alguna utilidad me he puesto à poner en practica su utilidad para la navegacion, si à caso huviere algunos defectos en el discurso de este corto volumen, no seràn de parte del instrumento , y desde luego me sujeto à la correccion del docto estudioso, y mas si alguno, ò algunos con mas presumpcion , y vanidad de scientificos en esta profesion, que doctos, y expertos pusieren algunos defectos à las Proposiciones, y Reglas que doy en practica en este libro, los recto à defenderlos de qualquiera forma que fueren servidos, assi en lo especulativo,

como en lo practico de la navegacion.

\* \* \*

(\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*)

(\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*) (\*)

(\*) (\*) (\*)

(\*)

# TABLA

## DE LAS VARIACIONES

### DE LA AGUJA DE MAREAR

#### EN DIFERENTES PARTES

#### DEL OCCEANO.

| Leguas de Diferencia. | Nombres de los parages donde varía la Aguja de marear.                                       | Variación.<br>gs. ms. | Nominación. | Latitud de los parages<br>gs. ms. | Nominación. |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| 26.                   | Sobre el Cabo de Finistera.                                                                  | 08. 30.               | NE.         | 43. 08.                           | N.          |
| 5.                    | Leguas al Veste, quarta del Norueste de dicho Cabo.                                          | 07. 55.               |             | 43. 20.                           |             |
| 38.                   | Al Veste norueste de la Roca de Lisboa.                                                      | 07. 00.               |             | 00. 00.                           |             |
|                       | Al Veste de la dicha Roca.                                                                   | 06. 15.               |             | 39. 10.                           |             |
|                       | Desde Lisboa hasta Cabo-ver de por Costa general.                                            | 06. 00.               |             |                                   |             |
| 7.                    | Veste de la Isla de Santa Maria Terceras.                                                    | 02. 20.               |             | 37. 00.                           |             |
|                       | Sobre las Islas del Fayal, y la Tercera.                                                     | 03. 45.               |             |                                   |             |
|                       | De las Terceras hasta la Costa de Portugal, y España en general por este parage hasta Cadiz. | 07. 30.               |             |                                   |             |
| 30.                   | De la Isla de Flores al Leste.                                                               | 08. 30.               |             |                                   |             |
| 55.                   | Al Leste de la dicha Isla.                                                                   | 04. 00.               |             |                                   |             |
| 22.                   | Al Veste de dicha Isla.                                                                      | 00. 00.               |             |                                   |             |
|                       | Entre las Islas de Flores, y el Fayal.                                                       | 00. 00.               |             |                                   |             |

Nor-

| Leguas<br>de Dis-<br>tancia. | Nombres de los parages.                                          | Varia-<br>cion.<br><br>gs. ms. | No-<br>mina<br>cion. | Latitud<br>de los<br>parages<br>gs. ms. | Su nomina-<br>cion. |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|---------------------|
|                              | Norte Sur con Cuerbo, y Flo-<br>res à la vista.                  | 01. 00.                        | NV.                  |                                         | N.                  |
| 75.                          | A 90. leguas Veste de la Isla de<br>el Cuervo.                   | 02. 00.                        |                      |                                         |                     |
| 172.                         | Al Veste de la Isla de Flores.<br>Sobre el Pico de las Terceras. | 03. 30.<br>01. 30.             |                      | 32. 19.                                 |                     |
| 15.                          | Al Veste de la Isla de la Palma<br>en Canarias.                  | 01. 00.                        |                      | 29. 00.                                 |                     |
| 225.                         | Veste de dichas Islas de Cana-<br>rias.                          | 01. 00.                        |                      | 19. 00.                                 |                     |
|                              | En el Meridiano de Canarias.                                     | 04. 03.                        | NE.                  | 32. 00.                                 |                     |
|                              | Sobre los Salvages en Canarias.                                  | 05. 37.                        |                      | 31. 00.                                 |                     |
| 172.                         | Veste de las Canarias.                                           | 00. 00.                        |                      | 20. 00.                                 |                     |
|                              | Sobre Cabo blanco en Africa.                                     | 02. 40.                        | NE.                  | 21. 00.                                 |                     |
|                              | Sobre dicho Cabo.                                                | 03. 00.                        |                      | 20. 25.                                 |                     |
| 15.                          | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 02. 40.                        |                      |                                         |                     |
| 47.                          | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 05. 37.                        |                      | 19. 20.                                 |                     |
| 67.                          | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 05. 00.                        |                      | 18. 35.                                 |                     |
| 75.                          | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 06. 00.                        |                      |                                         |                     |
| 225.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 04. 00.                        |                      |                                         |                     |
| 327.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 07. 30.                        |                      | 17. 42.                                 |                     |
| 352.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 07. 36.                        |                      | 11. 57.                                 |                     |
| 357.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 07. 30.                        |                      | 16. 35.                                 |                     |
| 400.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 07. 30.                        |                      | 10. 59.                                 |                     |
| 446.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 05. 00.                        |                      | 10. 15.                                 |                     |
| 480.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 04. 36.                        |                      | 10. 00.                                 |                     |
| 525.                         | Al Veste de dicho Cabo.                                          | 01. 03.                        |                      | 09. 20.                                 |                     |

| <i>Leguas de Distancia.</i> | <i>Nombres de los Lugares.</i>                                                                                    | <i>Variación.</i>             | <i>Nominación.</i> | <i>Latitud de los lugares.</i> | <i>Nominación.</i> |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
|                             |                                                                                                                   | gs. ms.                       |                    | gs. ms.                        |                    |
|                             | Sobre Cabo-verde.                                                                                                 | 07. 00.                       |                    |                                |                    |
| 75.                         | A 90. al Veste de dicho Cabo.                                                                                     | 03. 45.                       |                    | 14. 00.                        |                    |
| 35.                         | Al Leste, quarta al Sueste de la Isla de Mayo.                                                                    | 05. 08.                       |                    |                                |                    |
|                             | De Cabo-verde para el Pásse general de la línea Equinocial por los 355. gs. y 354. à 353. y 356. gs. de Longitud. | 04. 00.<br>05. 00.<br>05. 37. |                    |                                |                    |
|                             | La Isla de la Trinidad en la America, llamada Barloveto.                                                          | 00. 00.                       |                    |                                |                    |
| 67.                         | Al Leste de dicha Isla.                                                                                           | 01. 00.                       | NE.                | 09. 46.                        | N.                 |
| 72.                         | Al Leste de dicha Isla.                                                                                           | 01. 00.                       |                    | 00. 00.                        |                    |
|                             | Sobre la Isla de la Margarita.                                                                                    | 00. 00.                       |                    |                                |                    |
|                             | Sobre San Juan de Puerto Rico, y Santa Cruz.                                                                      | 00. 00.                       |                    |                                |                    |
|                             | Sobre Caboroxo en Puertorico.                                                                                     | 01. 52.                       | NV                 |                                |                    |
|                             | Sobre Puertorico, digo la ciudad                                                                                  | 02. 52.                       |                    | 17. 44.                        |                    |
|                             | Al Veste entre dicha Isla, y de la Española.                                                                      | 01. 52.                       |                    |                                |                    |
| 105.                        | Al Leste de la Isla de la Dominica, y Matalino.                                                                   | 00. 00.                       |                    | 14. 00.                        |                    |
| 35.                         | Al Veste de la Isla del Barbado.                                                                                  |                               |                    | 14. 20.                        |                    |
|                             | Cabo de la Vela.                                                                                                  | 07. 00.                       |                    | 11. 50.                        |                    |
|                             | Sobre el Rio de la Hacha.                                                                                         | 07. 36.                       |                    | 11. 20.                        |                    |
|                             | Sobre Santa Marta.                                                                                                | 04. 00.                       |                    |                                |                    |
|                             | Cartagena de Indias Occidentales.                                                                                 | 00. 00.                       |                    |                                |                    |
|                             | Cabo de Codera, tierra firme en Caracas.                                                                          | 02. 30.                       |                    |                                |                    |
|                             | Tttt                                                                                                              |                               |                    |                                |                    |

| Leguas<br>de Dis-<br>tancia. | Nombres de los Lugares.                                                                                                                                                                   | Vari-<br>cion. | No-<br>mina-<br>cion. | Latitud<br>de los<br>parages<br>gs. ms. | Nominacion. |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------|
|                              |                                                                                                                                                                                           | gs. ms.        |                       |                                         |             |
|                              | En el Meridiano del Rio de Mayo, tierra firme, y del Cabo roxo de Puertorico en Latitudes.                                                                                                | 15. 00.        |                       | 31. 00.                                 |             |
|                              | Sobre Cabo de Corrientes en Cuba.                                                                                                                                                         | 15. 00.        |                       | 36. 00.                                 |             |
|                              | Sobre Cabo de San Anton dicha Isla al Veste.                                                                                                                                              | 03. 00.        |                       |                                         |             |
|                              | La Ensenada de la Nueva-Espana, Costa de Campeche, hasta la Vera-Cruz, ò S. Juan de Lúa.                                                                                                  | 13. 00.        |                       |                                         |             |
|                              | Cabo de la Florida, cabeza de los Martires.                                                                                                                                               |                |                       |                                         |             |
|                              | Cabo de Cañaberal, Florida, Canal de Bahama.                                                                                                                                              | 03. 00.        |                       | 25. 30.                                 |             |
|                              | Por la mayor parte de la Costa de Birginia.                                                                                                                                               | 13. 00.        |                       | 28. 00.                                 |             |
|                              |                                                                                                                                                                                           | 11. 00.        |                       |                                         |             |
| 105.                         | Veste de la Isla de la Bermuda.                                                                                                                                                           | 10. 00.        |                       | 30. 35.                                 |             |
| 75.                          | Al Veste de dicha Isla.                                                                                                                                                                   | 10. 00.        |                       | 34. 00.                                 |             |
| 60.                          | A 64. Veste de dicha Isla.                                                                                                                                                                | 11. 15.        |                       | 34. 00.                                 |             |
|                              | Al Sur Sueste de Cabo-raz, en Terranova.                                                                                                                                                  |                |                       |                                         |             |
|                              |                                                                                                                                                                                           | 06. 30.        |                       | 32. 40.                                 |             |
|                              | Desde las Islas de Canarias, hasta 200. leguas en el Golfo à la America, ay muy poca variacion, y al Nordette, y de alli à las Islas de Barlovento, casi no ay ninguna, y en parte afixa. |                |                       |                                         |             |



| <i>Distancias.</i> | <i>Nombres de los Lugares.</i>                                   | <i>Variacion.</i><br>gs. ms. | <i>Nominacion.</i> | <i>Latitud de los lugares.</i><br>gs. ms. | <i>Nominacion.</i> |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|--------------------|
| 80.                | Al Veste de Sierras Leones, y baxos de Santa Ana en Africa.      | 06. 30.                      | NE.                | 07. 00.                                   | N.                 |
| 57.                | Al Veste de dichas.                                              | 03. 29.                      |                    | 07. 25.                                   |                    |
| 73.                | Al Veste de dichas.                                              | 03. 45.                      |                    | 06. 00.                                   |                    |
| 95.                | Al Veste de dichas.                                              | 03. 56.                      |                    | 04. 30.                                   |                    |
| 103.               | Al Veste de dichas.                                              | 04. 12.                      |                    | 04. 40.                                   |                    |
| 107.               | Al Veste de dichas.                                              | 04. 20.                      |                    | 04. 18.                                   |                    |
| 120.               | Al Veste de dichas.                                              | 04. 58.                      |                    | 04. 06.                                   |                    |
| 140.               | Al Veste de dichas.                                              | 04. 50.                      |                    | 03. 00.                                   |                    |
| 140.               | Al Veste de dichas.                                              | 05. 40.                      |                    | 01. 50.                                   |                    |
| 146.               | Al Veste de dichas.                                              | 05. 45.                      |                    | 00. 45.                                   | N.                 |
| 146.               | Al Veste de dichas.                                              | 05. 26.                      |                    | 00. 10.                                   | S.                 |
| 149.               | Al Veste de dichas.                                              | 05. 30.                      |                    | 00. 35.                                   |                    |
| 155.               | Al Veste de dichas.                                              | 06. 33.                      |                    | 02. 00.                                   |                    |
| 158.               | Al Veste de dichas.                                              | 06. 55.                      |                    | 02. 35.                                   |                    |
| 165.               | Al Veste de dichas.                                              | 06. 45.                      |                    | 03. 55.                                   |                    |
|                    | Sobre Cabo de S. Agustín, en Brasil, al Sur, y vn quarto Sueste. | 07. 00.                      |                    | 07. 16.                                   | S.                 |
|                    | De dicho Cabo al Norte, vn quarto Nordeste.                      | 06. 04.                      |                    | 01. 04.                                   |                    |
|                    | De dicho Cabo al Nornordest.                                     | 08. 00.                      |                    | 04. 00.                                   |                    |
| 27.                | Al Este de dicho Cabo.                                           | 08. 10.                      |                    | 08. 20.                                   |                    |
| 75.                | Al Leste de dicho Cabo.                                          | 11. 06.                      |                    | 08. 30.                                   |                    |
| 90.                | Al Leste de dicho Cabo.                                          | 05. 35.                      |                    | 11. 30.                                   |                    |
|                    | Sobre la Isla de Fernando Logroño, Costa del Brasil.             | 08. 30.                      |                    | 02. 20.                                   |                    |
|                    | Al Leste à la vista de dicha Costa.                              | 03. 45.                      |                    | 07. 00.                                   |                    |

| <i>Leguas<br/>de Dis-<br/>tancia.</i> | <i>Nombres de los parages.</i>                                                          | <i>Varia-<br/>cion.</i> |     | <i>No-<br/>mina<br/>cion.</i> | <i>Latitud<br/>de los<br/>parages</i> |     | <i>Nominacion.</i> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------|
|                                       |                                                                                         | gs.                     | ms. |                               | gs.                                   | ms. |                    |
|                                       | A la vista de la dicha Costa.                                                           | 03.                     | 45. | NE.                           | 08.                                   | 00. | S.                 |
|                                       | A la dicha Costa à su vista.                                                            | 03.                     | 45. |                               | 10.                                   | 00. |                    |
|                                       | En el Meridiano de la Isla de<br>la Trinidad de dicha Costa.                            | 11.                     | 30. |                               | 18.                                   | 00. |                    |
|                                       | Entre las Islas de la Trinidad,<br>y Ascension Costa de Brasil.                         | 12.                     | 06. |                               | 20.                                   | 35. |                    |
|                                       | Al Sur de la Ascension.                                                                 | 12.                     | 18. |                               | 30.                                   | 30. |                    |
|                                       | Sobre la misma Isla de la Af-<br>cension.                                               | 10.                     | 00. |                               | 20.                                   | 00. |                    |
|                                       | En el Meridiano de la Trini-<br>dad algo al Leste.                                      | 14.                     | 53. |                               | 27.                                   | 00. |                    |
| 10.                                   | Sobre los Abrojos de la Costa<br>del Brasil.                                            | 12.                     | 30. |                               | 19.                                   | 20. |                    |
| 40.                                   | Al Sueste de dichos Abrojos.                                                            | 13.                     | 52. |                               | 20.                                   | 10. |                    |
|                                       | Al Sueste, quarta del Leste de<br>dichos Abrojos.                                       | 13.                     | 20. |                               | 19.                                   | 37. |                    |
| 112.                                  | De la Costa del Brasil.                                                                 | 10.                     | 00. |                               | 18.                                   | 00. |                    |
| 75.                                   | A 90. de la dicha Costa al Leste.                                                       | 08.                     | 30. |                               | 17.                                   | 00. |                    |
|                                       | En la misma distancia de dicha<br>Costa al Leste.                                       | 07.                     | 30. |                               | 18.                                   | 00. |                    |
|                                       | Sobre Cabo-frio en Brasil.                                                              | 13.                     | 00. |                               | 23.                                   | 30. |                    |
|                                       | A su vista de dicho Cabo.                                                               | 12.                     | 00. |                               | 23.                                   | 30. |                    |
| 116.                                  | Al Leste de dicho Cabo.                                                                 | 14.                     | 08. |                               | 25.                                   | 00. |                    |
| 94.                                   | Al Leste de dicho Cabo.                                                                 | 11.                     | 08. |                               |                                       |     |                    |
|                                       | En la Trinidad de Tristan de<br>Acuña, y en todas aquellas Is-<br>las alderredor tiene. | 18.                     | 00. |                               |                                       |     |                    |
|                                       |                                                                                         | 19.                     | 00. |                               |                                       |     |                    |

| <i>Leguas<br/>de Dis-<br/>tancia.</i> | <i>Nombres de los Lugares.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Varia-<br/>cion.)<br/>gs. ms.</i> | <i>No-<br/>mina<br/>cion.</i> | <i>Latitud<br/>de los<br/>parages<br/>gs. ms.</i> | <i>Nominacion.</i> |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|
|                                       | Adviertase, que desde la Isla de la Ascension de la Costa del Brasil, hasta la altura de 30. grados por 345. grados de Longitud hallará la variacion de la Aguja de 12. grados en general, y desde allí hasta altura de 33. grados, y 30. ms. aumenta hasta 15. y 16. grados por el Rumbo del Sudeste, y deste parage en 34. y 35. grados de Latitud, y 333. y 331. y 328. grados de Longitud hallará 17. grados, y 40. ms. de variacion Nordeste. |                                      |                               |                                                   |                    |
|                                       | En el Cabo de S. Maria, Rio de la Plata, y Isla de Bobos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13. 10.                              |                               | 35. 10.                                           | S.                 |
|                                       | En toda la Costa de Cantabria en general, desde Fuerterrabia, hasta el Cabo de Finistera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 07. 30.<br>08. 30.                   | NE.                           | 44. 30.<br>44. 20.                                |                    |
|                                       | En la Costa de Francia en toda ella, desde Burgos, hasta Vifant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10. 00.<br>11. 15.                   | NV<br>NV                      |                                                   |                    |
|                                       | En las partes del Norte de Escocia, y las Islas de Fero camino de la Pesqueria de Ballenas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11. 15.                              |                               | 62. 00.                                           |                    |
|                                       | A la parte del Leste de Fisant en Langenes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11. 15.<br>22. 30.                   |                               | 06. 30.<br>70. 00.                                |                    |
|                                       | Vvvv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |                               |                                                   | En                 |

| <i>Distancias.</i> | <i>Nombres de los Lugares.</i>                                                                                                                                                                                                     | <i>Variacion.</i><br>gs. ms. | <i>Nominacion.</i> | <i>Latitud de los lugares</i><br>gs. ms. | <i>Nominacion.</i> |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------------------|--------------------|
|                    | En la Isla de Pico , y en todo este parage , hasta la tierra de Spit-bergen en toda esta mar de las eladas.                                                                                                                        | 22. 30.                      |                    | 72. 00.                                  |                    |
|                    | A donde pescan las Ballenas.                                                                                                                                                                                                       | 22. 30.                      |                    | 34. 00.                                  |                    |
|                    | Al Sur de Spit-bergen.                                                                                                                                                                                                             | 22. 30.                      |                    | 76. 00.                                  |                    |
|                    | Sobre Cabonorte à Finamarca.                                                                                                                                                                                                       | 17. 00.                      |                    |                                          |                    |
|                    | Desde Fislant , hasta las Costas de Groelandia à tierra de Labrador, y estrecho de Dabis, y hasta la Isla Bella en Terranova, y por la mayor parte de estos mares Septentrionales.                                                 | 11. 15.                      |                    |                                          |                    |
|                    | Y desde Fislant va en disminucion, hasta Terranova.                                                                                                                                                                                | 22. 30.                      |                    |                                          |                    |
| 150.               | Al Leste de la Isla de Terranova, hasta la misma Isla, por las Latitudes de la margen por este parage , y mares tiene de variacion la Aguja.                                                                                       | 20. 00.                      |                    |                                          |                    |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                    | 17. 00.                      |                    |                                          |                    |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                    | 16. 00.                      |                    |                                          |                    |
|                    | Es de advertir al diestro Piloto , que estas variaciones que cito , la mayor parte dellas las he observado con instrumentos de toda mi satisfacion , y puede fiarse dellas , fino es que se muda dicha variacion, segun opiniones. |                              |                    |                                          |                    |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                    |                              |                    |                                          | Ex-                |

## EXPLICACION DE LA TABLA DE LAS VARIACIONES.

**L**A primera columna de la mano izquierda, es de las leguas de Distancia q̄ ay de la tierra citada hasta el parage nõbrado; luego figuen los nombres de los parages, y tierras à donde se halla la variacion; en la columna q̄ sigue despues de los nombres, es la cantidad que ay de variacion, como muestra su rotulo arriba; la que le sigue, es la nominacion de la variacion, à saber à donde esta NE. es nordestear, y à donde està NV. es noruestear; sigue luego la columna de las Latitudes de los parages; y finalmente la vltima columna, es la que demuestra la nominacion de la Latitud, à saber la N. significa Norte de la Equinocial, y la S. al Sur de la misma Equinocial.

Y para que esto quede mas bien entendido pondrèmos dos exemplos; y sea la primera, entro en la Tabla, y hallo en su principio, que sobre el Cabo de Finisterra tiene la Agoja de variacion 8.gs. y 30.ms. para el Nordeste en 43.gs. y 8.ms. de Latitud Norte: por este parage debo corregir esta variacion, segun hemos dado Reglas para ello; luego hallo que al Veste de dicho Cabo, digo 4. del Norueste 26. leguas, tien e 7.gs. y 55.ms. de variacion (y aunque no tiene delante en la columna de la nominacion mas que vna raya, es la variacion al Nordeste, porque la antecedente la muestra) y en 43.gs. y 20.ms. assi bien al Norte; todas las variaciones q̄ figuen hasta Norte Sur, con el Cuervo, y Flores à su vista (1.grd. y NV. Norueste) son para el Nordeste, y deste dicho parage, hasta el Meridiano de Canaria, son para el Norueste, porq̄ domina la NV. y desde Norte Sur de Canaria, q̄ hallamos 4.gs. y 3.ms. Nordeste en 32.gs. de Latitud, hasta sobre Cabo roxo en Puerto rico son para el Nordeste, y desde Cabo roxo dicho, hasta Sierras Leones en Africa, son para el Norueste, y de aqui hasta donde dize en la Costa de Fràcia son al Nordeste, y de alli hasta el fin al Norueste, como se verà por las mismas nominaciones, assimismo desde su principio, hasta donde dize 146. leguas al Veste de Sierras Leones en Africa 5. gs. y 45. mi-



minutos de variacion, y 45. ms. de Latitud Norte, sen todas las Latitudes Septentrionales; y de aquí hasta el Cabo de Santa Maria en el rio de la Plata son las Latitudes al Sur de la linea Equinocial, y deste punto hasta el fin son las Latitudes Septentrionales.

Ay algunos Autores, que han escrito sobre esta variacion de la Aguja de marcar, ò compàs nautico diversas opiniones, alegando cada vno su sentir de donde proviene la inclinacion del Imàn; y otros quieren que en vn mismo Meridiano tenga igual variacion, ò si afixa rectamente al Norte sea general en todo este Meridiano, siendo asì que las diversas experiencias, y observaciones continuas nos manifiestan son muy contrario à lo dicho, pues en vn mismo Meridiano hallamos que afixa, y que nordestea, y que noroeste, y muy variable en su cantidad, y con esta razon puede colegir el sabio, que su inteligencia es oculta al hombre, como la inteligencia de la navegacion de Leste Veste, y aun soy de sentir, que esta vltima es mas practicable, segun las Reglas que hemos dado en el termino de la distancia: y aunque me pudiera alargar algo en estas dudas de la variacion, probando con experiencias evidentes no me parece ser del caso, pues soy de parecer, que solo se remedia este yerro con las quatro Proposiciones que hemos dado, y no con adivinar de donde proviene, pues solo el no tratar sobre el caso farà lo mas acertado, asì me parece, segun mi corto discurso, y experiencias, y algunos desvelos que he tenido sobre este oculto desvio, que nos obliga à tener tanto trabajo en nuestras navegaciones continuas.

Y aora proseguirèmos con vna Tabla en la qual darèmos las Latitudes, y Longitudes de algunas tierras las mas conocidas, asì de Cabos, como de los Puertos, Islas, y Baxos que se hallan en las mares en golfados, segun que hasta aora se han practicado, y actualmente lo estamos practicando en las navegaciones que executamos en estos tiempos.

\* \* \*

TA-

# TABLA

## DE LAS LATITVDES.

## Y LONGITVDES

### DE LAS TIERRAS.

| <i>Nombres de los Lugares.</i>                   | <i>Latitud</i>    | <i>Longit.</i> |
|--------------------------------------------------|-------------------|----------------|
|                                                  | gs. ms.<br>Norte. | gs. ms.        |
| Fuenterrabía en Cantabria.                       | 43. 45.           | 14. 46.        |
| San Sebastian en Cantabria.                      | 43. 45.           | 14. 30.        |
| Guetaria.                                        | 43. 45.           | 14. 26.        |
| MOTRICO, patria del Autor en Cantabria.          | 43. 40.           | 14. 23.        |
| Cabo de Machichaco en Cantabria.                 | 43. 50.           | 14. 10.        |
| Bilbao, Cantabria.                               | 43. 36.           | 11. 55.        |
| Santander, quatro Villas.                        | 43. 45.           | 13. 00.        |
| Cabo de Peñas.                                   | 43. 50.           | 10. 50.        |
| Cabo de Ortegál.                                 | 44. 00.           | 08. 50.        |
| La Coruña, Puerto abrigado.                      | 43. 40.           | 07. 50.        |
| Cabo de Finis terra.                             | 43. 08.           | 06. 58.        |
| Bayona de Galicia.                               | 41. 40.           | 07. 50.        |
| Berlingas Costa de Portugal.                     | 39. 30.           | 06. 50.        |
| Cabo de Roget entrada de Lisboa.                 | 39. 00.           | 07. 00.        |
| Cabo de San Vicente.                             | 37. 00.           | 07. 30.        |
| Cabo de Santa Maria.                             | 37. 00.           | 09. 00.        |
| La gran Baía de Cadiz.                           | 36. 30.           | 11. 00.        |
| Cabo de Trafalgar boca del estrecho de Gibraltar | 36. 06.           | 11. 30.        |
| Gibraltar en el estrecho de su nombre.           | 36. 00.           | 12. 00.        |
| Zeuta en Africa frótero de Gibraltar à la vista. | 35. 40.           | 12. 00.        |
| Cabo de Elspartel en Africa boca del estrecho.   | 35. 40.           | 11. 30.        |
| Cabo de Cantin en Berberia Costa Occidental.     | 32. 30.           | 07. 49.        |
| Xxxx                                             | Ca-               |                |

Costas de Cantabria.

Costas de Portugal, y Andalucía.

*Costas del Africa Occidentales, hasta la línea Equinocial Septentrionales,  
con parte de las tierras de los Negros, ò la Etiopia, y sus Islas.*

| <i>Nombres de los parages.</i>              | <i>Latitud</i>    | <i>Longit.</i> |
|---------------------------------------------|-------------------|----------------|
|                                             | gs. ms.<br>Norte. | gs. ms.        |
| Cabo de Ger.                                | 30. 10.           | 06. 46.        |
| Cabo de Baxador                             | 26. 00.           | 02. 16.        |
| Cabo-blanco.                                | 20. 10.           | 359. 20        |
| Cabo-verde.                                 | 14. 00.           | 359. 20        |
| Rio de Sierra Leones, y Baxos de Santa Ana. | 07. 30            | 03. 50.        |
| Punta de Gallinas.                          | 06. 30.           | 05. 15.        |
| Rio de Softer.                              | 05. 10.           | 08. 40.        |
| Cabo de Palmas.                             | 03. 50.           | 11. 10.        |
| Cabo de tres Puntas.                        | 04. 20.           | 18. 20.        |
| Mina, San Gorge.                            | 04. 50.           | 12. 10.        |
| Rio da Bolta.                               | 05. 50.           | 21. 30.        |
| Rio de Lagos.                               | 06. 50.           | 24. 04.        |
| Cabo formosa.                               | 04. 24.           | 26. 40.        |
| Rio de Camaronès.                           | 03. 46.           | 30. 20.        |
| Cabo de San Juan, y Rio de Angex.           | 01. 30.           | 30. 20.        |
| Cabo de Santa Clara.                        | 00. 10.           | 30. 20.        |
| Isla de Fernando Pò.                        | 03. 30.           | 29. 20.        |
| Isla del Principe.                          | 01. 50.           | 28. 00.        |
| Isla de Santo Tomè.                         | 00. 00.           | 27. 30.        |
|                                             | Sur.              |                |
| Rio de Gaban.                               | 00. 00.           | 30. 20.        |
| Cabo de Lope Gonçalez.                      | 01. 00.           | 29. 30.        |
| Cabo de Padron, Pompa, Rio de Zarre.        | 05. 30.           | 33. 20.        |
| Puerto de Luango, Loando de San Paulo.      | 08. 30.           | 34. 20.        |
| Cabo-negro.                                 | 15. 10.           | 32. 10.        |
| Baia Fria.                                  | 18. 00.           | 33. 30.        |
| Angra de S. Ambrosio.                       | 19. 40.           | 34. 20.        |
|                                             | Sier-             |                |

*Costas del Africa Meridionale les.*

## Nombres de los Lugares.

Latitud Longit.

gs. ms. gs. ms.  
Sur.

|                                            |         |         |
|--------------------------------------------|---------|---------|
| Sierras de S. Tomè Angra de la Concepcion. | 24. 00. | 35. 30. |
| Baia das Boltas.                           | 28. 00. | 36. 30. |
| Isleos secos.                              | 28. 50. | 36. 20. |
| Os Moros da Pedra.                         | 30. 00. | 37. 30. |
| Baia de Santa Elena.                       | 32. 20. | 37. 30. |
| Aguada de Saldanha.                        | 33. 00. | 37. 40. |
| Baia de las Mesas.                         | 34. 00. | 38. 00. |
| Cabo de Buenasesperança.                   | 34. 30. | 38. 05. |
| Cabo de las Agujas.                        | 34. 50. | 39. 40. |

Norte.

|                                                       |         |         |
|-------------------------------------------------------|---------|---------|
| Rio de las Amazonas.                                  | 00. 00. | 329. 00 |
| Cabo del Norte.                                       | 01. 50. | 329. 30 |
| Cabo de Orange.                                       | 04. 20. | 327. 45 |
| Cabo de Nasau, o de Drogue.                           | 07. 30. | 319. 20 |
| Isla de la Trinidad de Barlovento punta de la Galera. | 10. 30. | 316. 40 |
| Isla del Tabaco.                                      | 11. 10. | 317. 15 |
| Isla de la Granada.                                   | 11. 20. | 315. 00 |
| Granadiillas.                                         | 12. 10. | 315. 20 |
| San Vicente.                                          | 12. 04. | 315. 25 |
| Santa Luzia.                                          | 13. 30. | 315. 25 |
| Barbados.                                             | 13. 25. | 317. 40 |
| Matalino.                                             | 14. 20. | 316. 00 |
| La Dominica.                                          | 14. 45. | 315. 00 |
| Mari-galante.                                         | 15. 20. | 315. 35 |
| Los Santos.                                           | 15. 24. | 314. 30 |
| Guadalupe.                                            | 16. 00. | 315. 24 |
| La Desseada.                                          | 16. 15. | 316. 00 |

La

Costas de la Etiopia, hasta el Cabo de Buenasesperança, y el de las Agujas.

Costas Septentrionales de la America Oriental, y sus Islas de Barlovento, así llamadas à las Islas de Caribes.

| <i>Nombres de los Lugares.</i>                                  | <i>Latitud</i>    | <i>Longit.</i> |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
|                                                                 | gs. ms.<br>Norre. | gs. ms.        |
| La Deseada.                                                     | 16. 15.           | 316.00         |
| La Antigua.                                                     | 16. 50.           | 315.40         |
| San Christoval.                                                 | 17. 08.           | 314.02         |
| La Barbada.                                                     | 17. 50.           | 316.00         |
| San Bartolomè.                                                  | 17. 20.           | 314.45         |
| San Martin.                                                     | 18. 30.           | 314.18         |
| La Anguilla.                                                    | 19. 00.           | 314.30         |
| El Sombrero.                                                    | 19. 14.           | 313.55         |
| La Anegada, q̃ antes era gr̃ade Isla sobre el agua.             | 19. 10.           | 312.42         |
| Las Virgines.                                                   | 18. 55.           | 312.00         |
| La Punta Oriental de la Isla de Puerto-rico,<br>llamada Cabeza. | 18. 45.           | 311.00         |
| San Juan de Puerto-rico, la Ciudad.                             | 18. 40.           | 310.20         |
| Punta Occidental de dicha Isla de la Aguada.                    | 19. 00.           | 309.30         |
| Cabo-roxo, en dicha Isla, punta Occidental, y<br>Austral.       | 18. 00.           | 309.30         |
| Bonbodin, punta Oriental, y Meridional de di-<br>cha Isla.      | 18. 00.           | 310.20         |
| Santa Cruz.                                                     | 17. 52.           | 311.50         |
| Isla de Aves.                                                   | 16. 00.           | 312.20         |
| Sabà.                                                           | 18. 16.           | 312.30         |
| Estacio.                                                        | 17. 40.           | 313.20         |
| Las Nieves.                                                     | 16. 50.           | 314.10         |
| Redonda.                                                        | 16. 32.           | 314.16         |
| Monferrate.                                                     | 16. 20.           | 314.22         |
| La Mona.                                                        | 18. 04.           | 308.40         |
| Sachco.                                                         | 18. 40.           | 309.00         |
| La Sahona.                                                      | 18. 00.           | 308.00         |
| Cabo de engaño en la Isla Española.                             | 18. 45.           | 308.10         |
| Cabo Frances.                                                   | 20. 30.           | 306.40         |
|                                                                 | Ca-               |                |



*Nombres de los Lugares.**Latitud Longit.*gs. ms. gs. ms.  
Norte.

|                                                        |         |        |
|--------------------------------------------------------|---------|--------|
| Cabo de San Nicolas , punta Occidental de la Española. | 19. 45. | 301.50 |
| Cabo de Tiburon de dicha Isla Española.                | 18. 08. | 300.20 |
| Isla de Baca, à mediodia de dicha Isla Española.       | 17. 02. | 301.30 |
| Alto-belo, en dicha Isla Española.                     | 17. 10. | 303.50 |
| Ciudad de S. Domingo , en dicha Isla capital.          | 18. 00. | 305.30 |
| Punta del Veste de la Isla de Bahama en dicha Canal.   | 27. 10. | 294.50 |
| Los Baxos de los Bimbres en dicha Canal de Bahama.     | 26. 40. | 294.26 |
| La Roca en dicha Canal, punta del Norte.               | 24. 36. | 294.16 |
| Puerto de Jamayca.                                     | 17. 30. | 297.30 |
| Punta de Morante, al Leste de dicha Isla.              | 17. 45. | 298.50 |
| Punta de Negrilla, al Veste de dicha Isla.             | 18. 36. | 295.38 |
| Las Ranas.                                             | 17. 00. | 299.00 |
| Cayman grande.                                         | 19. 20. | 292.40 |
| Caymaneschicos.                                        | 19. 40. | 294.50 |
| Cabo de Mayfi, al Oriente de la Isla de Cuba.          | 20. 20  | 301.20 |
| Santiago de Cuba.                                      | 20. 08. | 299.10 |
| Cabo de Cruz, en dicha Isla de Cuba.                   | 20. 00. | 296.05 |
| Isla de Pinos.                                         | 21. 26. | 291.30 |
| Cabo de Corrientes, en dicha Isla.                     | 21. 30. | 290.00 |
| Cabo de S. Antonio, pñta Occident. dicha Isla.         | 22. 00. | 288.30 |
| Baia honda en dicha Isla.                              | 22. 52. | 289.40 |
| San Christoval de la Habana.                           | 23. 10. | 291.00 |
| Baia de Matanzas.                                      | 23. 15. | 292.20 |
| Cruz del Padre.                                        | 23. 16. | 293.10 |
| El Baxo, Isleos de la Tortuga.                         | 25. 00. | 290.00 |
| Vigia, Norte Sur con el Rio de Puencos.                | 23. 26. | 289.36 |
| Cabeza de los Martires.                                | 25. 00. | 292.45 |

Y yyy

Los

| <i>Nombres de los Lugares.</i>                 | <i>Latitud</i>    | <i>Longit.</i> |
|------------------------------------------------|-------------------|----------------|
|                                                | gs. ms.<br>Norte. | gs. ms.        |
| Los testigos.                                  | 10. 50.           | 313.50         |
| La Margarita, punta Oriental.                  | 11. 00.           | 312.30         |
| Dicha Isla por la punta Occidental.            | 11. 00.           | 311.55         |
| Isla de la Tortuga.                            | 10. 55.           | 311.16         |
| Orchilla.                                      | 11. 20.           | 310.40         |
| La Roca.                                       | 11. 30.           | 310.20         |
| Isla de Habes.                                 | 11. 44.           | 309.00         |
| Buen-ayre.                                     | 12. 00.           | 308.40         |
| Curazao.                                       | 12. 00.           | 307.36         |
| Aruba.                                         | 12. 20.           | 306.40         |
| Punta de Pania, y bocas-del Drago.             | 10. 10.           | 314.30         |
| Cabo de tres puntas.                           | 10. 20.           | 313.30         |
| Punta, y Fortaleza de Araya-salinas.           | 10. 22.           | 311.55         |
| Cabo de Codera.                                | 10. 30.           | 310.10         |
| La Guayra, Puerto de Caracas.                  | 10. 20.           | 309.30         |
| Cabo de San Roman.                             | 11. 36.           | 306.08         |
| Cabo de Coquibacoa.                            | 12. 06.           | 305.30         |
| Cabo de la Vela.                               | 12. 06.           | 304.00         |
| Rio de la Hacha.                               | 11. 40.           | 303.20         |
| Cabo de la Aguja, y Santa Marta.               | 11. 25.           | 301.20         |
| Bugio del Gato.                                | 11. 15.           | 300.30         |
| Cartagena de Indias.                           | 10. 30.           | 299.10         |
| Punta de San Blas, cabeza de Cariva.           | 09. 20.           | 295.44         |
| Nombre de Dios.                                | 09. 16.           | 294.55         |
| Puerto-velo.                                   | 09. 16.           | 294.20         |
| Rio de Chagre.                                 | 08. 50.           | 293.30         |
| Isla, y escudo de Veragua, Baias de Almirante. | 08. 20.           | 292.30         |
| Puer-                                          |                   |                |

*Nombres de los Lugares.*

| <i>Latitud</i> | <i>Longit.</i> |
|----------------|----------------|
|----------------|----------------|

| gs. ms.<br>Norre. | gs. ms. |
|-------------------|---------|
|-------------------|---------|

|                                               |  |
|-----------------------------------------------|--|
| Puerto de San Juan, desaguadero de Nicaragua. |  |
|-----------------------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 11. 30. | 291.10 |
|---------|--------|

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Cabo de Gracias à Dios. |  |
|-------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 15. 08. | 292.00 |
|---------|--------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| Cabo de Camarones. |  |
|--------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 16. 10. | 289.00 |
|---------|--------|

|                   |  |
|-------------------|--|
| Cabo de Honduras. |  |
|-------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 16. 08. | 287.16 |
|---------|--------|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Triunfo de la Cruz en Honduras. |  |
|---------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 16. 04. | 284.40 |
|---------|--------|

|                  |  |
|------------------|--|
| Isla de Cozumel. |  |
|------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 19. 30. | 287.30 |
|---------|--------|

|                  |  |
|------------------|--|
| Cabo de Cotocho. |  |
|------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 21. 02. | 287.05 |
|---------|--------|

|              |  |
|--------------|--|
| Sisal, Baxo. |  |
|--------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 21. 02. | 283.10 |
|---------|--------|

|                 |  |
|-----------------|--|
| La Desconocida. |  |
|-----------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 20. 38. | 282.40 |
|---------|--------|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| San Francisco de Campeche. |  |
|----------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 19. 20. | 282.30 |
|---------|--------|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Puerto-Real, Alaguna de Terminos. |  |
|-----------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 17. 55. | 281.20 |
|---------|--------|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Las Sierras de San Martin. |  |
|----------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 18. 08. | 277.36 |
|---------|--------|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| San Juan de Lua, Vera-Cruz nueva. |  |
|-----------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 19. 00. | 275.00 |
|---------|--------|

|                   |  |
|-------------------|--|
| Rio de San Paulo. |  |
|-------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 21. 30. | 274.44 |
|---------|--------|

|                |  |
|----------------|--|
| Isla de Lobos. |  |
|----------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 22. 22. | 275.20 |
|---------|--------|

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Puerto, ò Baía del Espíritu Santo. |  |
|------------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 29. 03. | 279.24 |
|---------|--------|

|                   |  |
|-------------------|--|
| Cabo de Apalache. |  |
|-------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 28. 36. | 285.50 |
|---------|--------|

|                     |  |
|---------------------|--|
| Cabo de la Florida. |  |
|---------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 25. 12. | 292.40 |
|---------|--------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| Cabo de Cañaveral. |  |
|--------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 28. 36. | 293.00 |
|---------|--------|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Rio de San Agustín de la Florida. |  |
|-----------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 29. 45. | 293.00 |
|---------|--------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| Cabo de San Roman. |  |
|--------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 32. 40. | 297.30 |
|---------|--------|

|                     |  |
|---------------------|--|
| Cabo de las Arenas. |  |
|---------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 39. 30. | 301.55 |
|---------|--------|

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Cabo-raz, en Terranova. |  |
|-------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 46. 30. | 329.00 |
|---------|--------|

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Baía de Placencia, en Terranova. |  |
|----------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 46. 30. | 327.00 |
|---------|--------|

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Cabo de Grat, en Terranova. |  |
|-----------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 52. 10. | 325.40 |
|---------|--------|

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Cabo de Bona-vista, en dicha Isla. |  |
|------------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 49. 10. | 329.00 |
|---------|--------|

|                                               |  |
|-----------------------------------------------|--|
| Belisla en la Canal de Terranova, Septention. |  |
|-----------------------------------------------|--|

|         |        |
|---------|--------|
| 52. 30. | 325.40 |
|---------|--------|

Isla

*Baxos de la travesía de Cartagena à la Habana.*

*Nombres de los parages.*

*Latitud Longit.*

*gs. ms. gs. ms.*  
*Norte.*

|                         |         |        |
|-------------------------|---------|--------|
| Isla de San Andres.     | 12. 30. | 294.10 |
| Isla de Santa Catalina. | 13. 30. | 294.10 |
| El Roncador.            | 13. 15. | 295.08 |
| La Serrana.             | 14. 30. | 296.00 |
| La Serranilla.          | 15. 45. | 294.26 |
| Quita-sueños.           | 14. 28. | 294.00 |
| Baxo Nuevo.             | 16. 00  | 295.40 |
| La Bibora al Leste.     | 17. 00. | 297.10 |
| Dicha al Veste.         | 17. 00. | 295.40 |
| Santanilla.             | 17. 15. | 291.10 |

*Norte.*

|                 |         |        |
|-----------------|---------|--------|
| Los Alacranes.  | 22. 30. | 285.00 |
| El Negrillo.    | 23. 26. | 282.40 |
| Vigia.          | 23. 58. | 000.00 |
| La Bermeja.     | 22. 58. | 281.20 |
| Isla de Arenas. | 22. 00. | 282.00 |
| Vigia.          | 22. 00. | 000.00 |
| Triangulo.      | 21. 00. | 281.40 |
| Vigia.          | 21. 40. | 000.00 |
| Las Arcas.      | 19. 56. | 280.40 |

Es de advertir al diestro Piloto, que las Islas de Barlovento desde la Trinidad hasta S. Martin se ha hallado por las experiéncias de algunos curiosos, medianamente probables, estas al Veste de lo que demuestran las cartas Hidrograficas en distancia de 2. grados de Longitud, como cito à fol. 139.

*Isla*

*Los Baxos del seno Mexicano, y las Vigias en sus Latitudes, que están circuncerca de los Baxos, è Islas citadas.*

| Nombres de los Lugares.                                    | 183. | Latitud           | Longit. |
|------------------------------------------------------------|------|-------------------|---------|
|                                                            |      | gs. ms.<br>Norte. | gs. ms. |
| Isla del Cuervo.                                           |      | 40. 00.           | 346. 40 |
| Isla de Flores.                                            |      | 39. 30.           | 346. 30 |
| Isla del Fayal.                                            |      | 38. 40.           | 348. 50 |
| Isla de Pico.                                              |      | 38. 20.           | 350. 00 |
| San Jorge.                                                 |      | 39. 00.           | 349. 40 |
| La Graciosa.                                               |      | 39. 16.           | 349. 50 |
| La Tercera Capital.                                        |      | 39. 00.           | 351. 20 |
| San Miguel al Leste.                                       |      | 38. 10.           | 352. 55 |
| Santa Maria.                                               |      | 37. 00.           | 352. 40 |
| Vigia.                                                     |      | 40. 30.           | 343. 30 |
| Vigia.                                                     |      | 38. 10.           | 343. 05 |
| Vigia.                                                     |      | 42. 26.           | 353. 30 |
| La Ballena, Vigia.                                         |      | 39. 10.           | 352. 40 |
| Vigia.                                                     |      | 38. 40.           | 353. 20 |
| La Bermuda.                                                |      | 32. 30.           | 313. 44 |
|                                                            |      | Norte.            |         |
| Isla de la Madera.                                         |      | 32. 30.           | 360. 00 |
| Isla de Puerto Santo.                                      |      | 33. 00.           | 000. 50 |
| Los Salvages.                                              |      | 29. 50.           | 000. 20 |
| La Alegrança.                                              |      | 28. 44.           | 004. 04 |
| Lançarote.                                                 |      | 28. 30.           | 004. 00 |
| Fuerte-ventura.                                            |      | 27. 40.           | 002. 20 |
| La gran Canaria, Capital.                                  |      | 28. 10.           | 001. 30 |
| Tenerife, el Pico de Teybez, Meridiano de la<br>Longitud.  |      | 28. 30.           | 0 ✕ 0   |
| La Gomera.                                                 |      | 28. 10.           | 359. 00 |
| La Palma.                                                  |      | 29. 00.           | 358. 30 |
| Isla de Fierro.                                            |      | 28. 00.           | 358. 15 |
| La Fonseca, Baxo, cerca de la Trinidad de Bar-<br>lovento. |      | 11. 06.           | 323. 04 |
| Zzzz                                                       | San  |                   |         |



| <i>Nombres de los Lugares.</i>                   | <i>Latitud</i>               | <i>Longir.</i> |
|--------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
|                                                  | gs. ms.<br>Norte.            | gs. ms.        |
| San Antonio.                                     | 17. 55.                      | 350.20         |
| San Vicente.                                     | 17. 40.                      | 351.00         |
| Santa Luzia.                                     | 17. 30.                      | 351.30         |
| San Nicolas.                                     | 17. 00.                      | 352.10         |
| Isla de Sal.                                     | 16. 50.                      | 354.00         |
| Buevavista.                                      | 15. 45.                      | 353.55         |
| Santiago la Capital.                             | 15. 34.                      | 352.40         |
| Isla de Mayo.                                    | 14. 45.                      | 354.10         |
| Isla de Fuego.                                   | 14. 05.                      | 352.20         |
| Isla de Brava.                                   | 14. 00.                      | 352.00         |
| El Abrojo.                                       | 13. 20.                      | 347.30         |
| Vigia.                                           | 11. 00.                      | 345.00         |
| Vigia.                                           | 01. 50.                      | 348.00         |
| Vigia.                                           | 03. 05.                      | 351.30         |
| Penido de S. Pedro.                              | 01. 40.                      | 352.05         |
|                                                  | <i>Latit.</i><br><i>Sur.</i> |                |
| Isla de Fernando Logroño.                        | 03. 50.                      | 351.05         |
| Las Rocas de Junto, hazia al Oeste.              | 03. 50.                      | 349.10         |
| Abrojo en la linea.                              | 00. 00.                      | 351.00         |
| Isla de Ascension Costa de Brasil.               | 20. 00.                      | 349.20         |
| Isla de la Trinidad, dicha Costa.                | 19. 00.                      | 352.20         |
| Las Rocas de la dicha Isla al Nordeste.          | 18. 40.                      | 353.20         |
| Islas de Martin Baez.                            | 20. 00.                      | 000.20         |
| Dichas Islas al Sur.                             | 20. 30.                      | 360.00         |
| Santa Maria de Agosto.                           | 18. 50.                      | 360.00         |
| Isla de dos Picos.                               | 23. 00.                      | 003.00         |
| Islas de Tristan de Acuña.                       | 36. 10.                      | 012.10         |
| Isla de S. Juan, fue descubierta el año de 1669. | 30. 25.                      | 352.00         |
| Santa                                            |                              |                |

*Nombres de los Lugares.**Latitud Longit.*gs. ms. gs. ms.  
Sur.

Santa Elena, nueva Oriental.

15. 45. 024.40

Santa Elena, vieja.

15. 50. 014.40

Isla de la Ascension.

07. 40. 007.30

San Mateo.

01. 40. 011.30

An noboan.

02. 20. 026.30

Baxo de Antonio Viana.

17. 30. 028.10

Sur.

La punta Oriental del Rio de las Amazonas.

00. 00. 330.40

El Rio de Mara on.

01. 50. 335.00

Puerto de las Tortugas.

02. 30. 339.20

Baxos de San Roque en el Brasil.

04. 20. 347.00

Puerto de Fernanbuco.

07. 55. 348.00

Cabo de San Agust n.

08. 50. 348.00

San Salvador, Ba a de Todos Santos.

13. 00. 343.30

Rio Grande.

15. 30. 342.10

Puerto Seguro.

16. 30. 341.30

Los Baxos de los Abrojos a la Punta del Leste

18. 20. 343.24

Espiritu Santo.

20. 00. 340.20

Cabo-frio.

23. 00. 339.00

Rio Geneyro.

23. 10. 337.50

Isla de Cananea.

25. 10. 333.44

Isla de S. Catalina, limite de las divisiones de los

Meridions. del Brasil, y tierra de Buenos ayres.

28. 00. 333.30

Rio Gr de, Puerto de S. Pedro, Ba a de los Patos.

31. 50. 329.00

Las Islas de los Castillos.

Cabo de Santa Maria, Isla de Lobos en el Rio  
de la Plata.

34. 24. 326.15

Ciudad de la Trinidad, Buenos-ayres.

35. 00. 325.30

Cabo de S. Antonio, boca Meridional del Rio  
de la Plata.

34. 28. 322.26

36. 40. 325.00

Pun-

*Costas Orientales de la America, hasta el fin de la tierra del Fuego.*

*Costas Occidentales de la America Meridional, desde el estrecho de Magallanes para la Equinocial.*

| <i>Nombres de los Lugares.</i>                                  | <i>Latitud</i>  | <i>Longit.</i> |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
|                                                                 | gs. ms.<br>Sur. | gs. ms.        |
| Punta de la Tierra llana.                                       | 41. 34.         | 316.00         |
| Baia sin fondo.                                                 | 42. 30.         | 312.40         |
| Puerto de los Leones, Cabo-redondo.                             | 44. 20.         | 310.40         |
| Rio de Cañarones.                                               | 46. 00.         | 308.36         |
| Cabo de S. Jorge, Cabo-blanco, Barracas-blancas.                | 47. 16.         | 310.00         |
| Baia de los Trabajos.                                           | 47. 48.         | 309.30         |
| Baia de San Julian.                                             | 49. 10.         | 307.30         |
| Las tres Islas antes del estrecho Magallanes.                   | 51. 08.         | 311.30         |
| Cabo de las Barreras, Morro de San Gines.                       | 50. 40.         | 306.19         |
| Punta de la Posesión del estrecho de Magallanes.                | 52. 30.         | 305.14         |
| Entrada de San Sebastian.                                       | 53. 30.         | 306.00         |
| El estrecho de Mayre.                                           | 55. 00.         | 310.20         |
| Punta Oriental de la tierra del estrecho de Mayre.              | 55. 40.         | 312.50         |
| El fin de la tierra del Fuego, tierra mas austral, conocida.    | 57. 40.         | 303.00         |
| Isla de Diego Ramirez.                                          | 57. 10.         | 301.30         |
| Cabo desheada en el estrecho de Magallanes boca Occidental      | Sur.            | Sur.           |
| Cabo de la Victoria en el mismo estrecho, tierra de la America. | 53. 16.         | 297.44         |
| Cabo de Santa Catalina.                                         | 52. 40.         | 297.40         |
| Puerto de los Reyes.                                            | 51. 40.         | 297.30         |
| Baia de nuestra Señora.                                         | 50. 10.         | 297.30         |
| Isla de nuestra Señora del Socorro.                             | 47. 50.         | 297.30         |
| Castro.                                                         | 45. 00.         | 296.50         |
| Golfo de los Coronados, o Sorno.                                | 43. 06.         | 297.20         |
| Punta de la Galera Baldivia.                                    | 41. 30.         | 297.25         |
| Isla de la Mocha.                                               | 39. 50.         | 297.40         |
| Tucapel.                                                        | 38. 30.         | 297.50         |
| Arauca.                                                         | 37. 50.         | 298.10         |
|                                                                 | 37. 04.         | 298.50         |

Ba-

*Nombres de los Lugares.*

| Latitud | Longit. |
|---------|---------|
|---------|---------|

| gs. ms.<br>Sur. | gs. ms. |
|-----------------|---------|
|-----------------|---------|

|                                             |         |        |
|---------------------------------------------|---------|--------|
| Baia de Penca, la Concepcion.               | 36. 16. | 298.50 |
| Las Islas de Juan Fernando.                 | 33. 50. | 292.40 |
| Puerto de Valparayso.                       | 32. 40. | 298.38 |
| Puerto de la Serena.                        | 30. 06. | 299.06 |
| El Guanaco.                                 | 28. 20. | 299.40 |
| Puerto de Copayapo.                         | 26. 10. | 300.24 |
| Puerto de Tobisco.                          | 22. 20. | 301.20 |
| Baia de Terapaca.                           | 20. 20. | 301.30 |
| Arica.                                      | 18. 40. | 301.50 |
| Baia de Tambopullo Arequipa.                | 17. 10. | 300.05 |
| Baia de la Nasca.                           | 15. 08. | 297.44 |
| Puerto de San Gallan Pisco.                 | 14. 20. | 297.05 |
| Isla del Callao, Lima, Ciudad de los Reyes. | 12. 24. | 292.20 |
| Ferrol, Santa.                              | 09. 06. | 294.40 |
| Truxillo.                                   | 08. 10. | 294.50 |
| Payta.                                      | 05. 00. | 292.20 |
| Puna.                                       | 02. 40. | 293.20 |
| Isla de la Plata, Puerto viejo.             | 01. 10. | 291.40 |
| Cabo de Passao.                             | 00. 00. | 291.40 |

Norte.

|                                        |         |        |
|----------------------------------------|---------|--------|
| La Isla de la Gorgona.                 | 03. 16. | 294.50 |
| Baxo de Mal-pelo.                      | 04. 30. | 292.10 |
| Cabo de Corrientes.                    | 05. 16. | 295.20 |
| Islas de Perlas en el Golfo de Panamá. | 07. 56. | 294.50 |
| Islas de Cocos.                        | 05. 00. | 285.40 |
| Islas de los Galapagos.                | 00. 00. | 286.00 |
| Panamà.                                | 08. 14. | 294.14 |
| La Isla de el Cano.                    | 08. 40. | 289.90 |

Aaaaa

Ca-

| <i>Nombres de los parages.</i>  | <i>Latitud</i> | <i>Longit.</i> |
|---------------------------------|----------------|----------------|
|                                 | gs. ms. Norte. | gs. ms.        |
| Cabo blanco.                    | 09. 20.        | 287. 20        |
| La Possession del Rialejo.      | 11. 20.        | 284. 40        |
| Rio Lomp, San Miguel.           | 12. 20.        | 283. 20        |
| La Trinidad Puerto de Alcajula. | 12. 50.        | 282. 00        |
| Baia de Guatimala.              | 13. 40.        | 280. 40        |
| Tequantepequè.                  | 15. 46.        | 276. 50        |
| Aguatulco.                      | 15. 44.        | 275. 40        |
| Puerto de Acapulco.             | 15. 36.        | 274. 00        |
| Puerto de la Natividad.         | 18. 30.        | 268. 00        |
| Cabo de corrientes.             | 19. 30.        | 266. 20        |

La explicacion desta Tabla es muy facil de entender, pues enfrente del nombre de las tierras hallaremos su Latitud en la primera columna; y luego en la segunda columna hallaremos su Longitud, siendo esta empezada desde el primer Meridiano, que passa por la Isla de Tenerife vna de las Canarias; y para saber el parage à donde se hallan las tierras, Cabos, y Puertos que citamos en la margen à la mano izquierda hallará la Region en que se hallan, como si quisiessemos hallar la Latitud, y Longitud del Puerto à Capulco, en frète halló que está en 15. gs. y 36. ms. de Latitud, y en 274. gs. de Long. y en la margen de la mano izquierda halló que dicho Puerto cita en las Costas Occidentales de la America Septentrional, y su Latitud será al Norte de la linea Equinocial, aunque tambien lleyan las columnas de la Latitud sus rotulos de Norte, y de Sur; y esto baste para estas Tablas.



# TABLA

## DE LO QUE CONTIENE

### ESTE LIBRO.

#### PRIMERA PARTE.

- Fabrica del Quadrante de Reduccion.* fol. 1. hasta 5.  
*Explicacion de los Terminos de la navegacion.* fol. 6. hasta 9.  
*Primer Termino de la Latitud.* fol. 10. hasta 13.  
*Segundo Termino de la Longitud.* fol. 14. hasta 19.  
*Tercer Termino del Rumbo.* fol. 19. hasta 22.  
*Las causas que hazen variar la direccion del Rumbo.* fol. 22. hasta 26.  
*La correccion de la variacion de la Aguja.* fol. 27. hasta 43.  
*Quarto Termino de la Distancia.* desde 44. hasta 45.  
*El uso de la Corredera, y su Tabla.* desde 45. hasta 48.  
*Las 6. Proposiciones de la primera parte de la navegacion, en conformidad de los Triangulos planos, sin reduccion de paralelos.* fol. 49. hasta 78.  
*De la navegacion de los Rumbos de Norte, y Sur.* fol. 79.  
*De la navegacion de los Rumbos de Leste, y Veste.* fol. 80.  
*La diferencia de la Carta plana al Globo terrestre.* fol. 82.

#### SEGUNDA PARTE.

- La reduccion de los grados de Longitud à sus paralelas.* fol. 84.  
*La reduccion de las leguas navegadas à grados de paralela.* fol. 87.  
*Reglas de la mediana paralela entre dos Latitudes.* fol. 89.  
*Practica de seis Observaciones de la Carta plana, y las lineas espirales del Globo terrestre.* fol. 94. hasta 104.  
*Demonstraciones de la Carta plana, y del Globo para lo dicho.* fol. 105.  
*Seis Proposiciones de la navegacion, segun las lineas espirales, en prueba de las 6. de la primera parte.* fol. 107. hasta 113.  
*De la navegacion de Norte, y Sur, y como se demuestra.* fol. 114.

De la navegacion de Leste, y Veste, y como se demuestra, fol. 115.  
 Como se debe corregir el Rumbo navegado por la variacion, fol. 117.  
 Reducir à vna sola derrota, dos, ò tres, ò mas navegadas, fol. 121.  
 Las correcciones que se deben hazer quando las derrotas navegadas en  
 fantasia no conuenien con la Latitud observada, fol. 124. hasta 131.  
 Las Reglas generales que se deben tener para la practica de la Carta  
 plana, y como se debe echar el punto en ella, fol. 132. hasta 138.  
 La disposicion del Diario de la navegacion, fol. 138. hasta 141.  
 Varios discursos de la practica de la navegacion, fol. 145. hasta 151.  
 Las Observaciones del Sol, y Estrellas demonstradas, fol. 152. hasta 154.  
 Las Observaciones de la Estrella Polar del Norte, fol. 155. hasta 157.  
 Tablas de las declinaciones del Sol Diarias, fol. 158.  
 El uso de las dichas Tablas, y su equacion, fol. 160.  
 Catalogo de algunas Estrellas fixas, fol. 164.  
 Algunas questiones de la Astronomia por nuestro Quadrante, fol. 166.  
 Como se debe observar el Sol con nuestro Quadrante, fol. 172.  
 Como se deben hallar por el Quadrante los senos Rectos, Tangentes, y  
 Secantes de qualesquier Arcos, fol. 173.  
 Tabla de las variaciones de la Aguja de marcar, fol. 174.  
 Tabla de las Latitudes, y Longitudes de las tierras, fol. 179.

## LA V S D E O.



à que suele ser grande el concùrso de los Fieles, como tambien al encerrar el SS.SACRAMENTO despues de Maytines,y Laudes.

El dia octavo del COREVS ( en que se restituye el SS.SACRAMENTO en Procefsion al Sagrario ) acabados los Oficios Divinos , entran las Danças en el Coro , y alli hazen sus mudanças ; passan à la Capilla mayor ; y despues se forma la dicha Procefsion,à que van acompañando.

## CONSULTA.

**E**N LA SIGLEſIA METROPOLITANA y Patriarcál de Sevilla el dia del CORPVS por la mañana muy temprano ſe dicen en vn Coro, que ſe forma en el ſitio del Traſcoro, Prima, Tercia, Miſſa ſolemne, y acabada eſta ſe coloca el SS. SACRAMENTO en la Cuſtodia, è inmediatamente ſe dize Sexta.

Viene deſpues la Ciudad para ir en la Proceſſion, y trae delante quatro Danças (que la miſma Ciudad cõfitea, y viſte) la Dança de Eſpadas, que ſe compone de mozos, la de los Gitanos, y otras dos de Sarao graves, que ſe componen de hombres, y mugeres, veſtidos de rela, con caratulas, y vnos penachos de plũmas, ò guirnaldas en las cabezas; y de eſte modo entran en la Igleſia para incorporarſe à ſu tiempo en la Proceſſion. La de las Eſpadas diſcorre caſi por toda la Proceſſion, haziendo ſus abilitades; las demas tienen ſu lugar entre las Reliquias, y Clero, y de eſta fuerte van en la Proceſſion, y buelven à la Igleſia; donde dexan al SS. SACRAMENTO en ſu Cuſtodia. Ademas de eſtas Danças ay otra de la miſma Santa Igleſia, que ſe compone de los Niños Seifes, veſtidos con primor de rela blanca con golillas, en cuerpo, y ſus ſombreros, correfpondientes al veſtido, y van en la Proceſſion cantando Villancicos.

Por la tarde viene la Ciudad à los Oficios Diuinos, y con ella las miſmas Danças, para la Proceſſion que ſe haze, llevando el SS. SACRAMENTO al Altar mayor, donde ſe coloca, deſpues de dichas en el Traſcoro Nona, Viſperas, Completas, Maytines, y Laudos.

Lo miſmo ſe executa el dia de San Fernãdo, en que la Ciudad trae ſus Danças; y eſtas exercitã ſu abilidad en la Proceſſion, que ſe haze deſpues de Tercia, antes de la Miſſa mayor, ſin que en eſte dia, ni en otro alguno entrẽ en el Coro, ni Altar mayor las Danças en tiempo de Oficios Diuinos.

Tambien ſe vſa en la S. Igleſia de Sevilla, que los dias de la Octava del CORPVS, y de la Purifiſima CONCEPCION los Niños Seifes, y la Muſica en el plano de la Capilla mayor, deſcubierto el SS. SACRAMENTO, han hora de ſieſta, la qual ſe gaſta, parte en cantar Villancicos apropoſito, parte en Muſica de instrumentos ſonoros, y parte en Dança de diſhos Niños Seifes, à qu.

Encomendado por Juan de

Y. 21583651

600146888

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

A 135/078

B<sup>2</sup>S

SEVILLA

DE

YUATIRACAL

METRONOLITAN

SVNIAIGLESIA

DE F

MAESTRO DE CEREMONIA

DE FLOSA

D. ADRIAN

A QUE RESPONDE

INTERVENCION

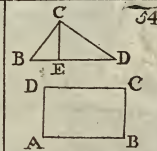
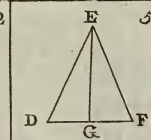
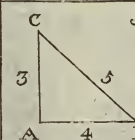
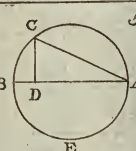
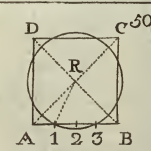
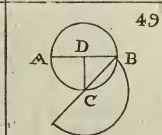
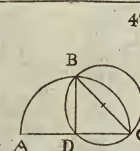
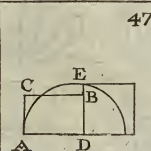
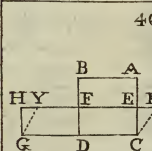
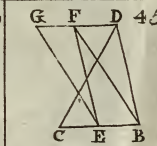
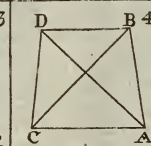
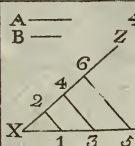
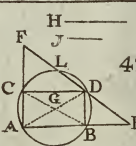
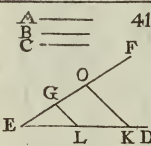
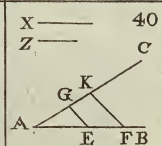
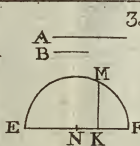
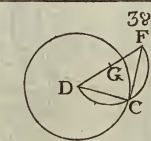
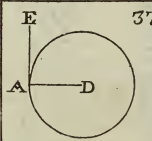
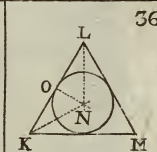
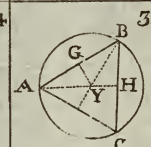
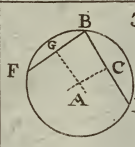
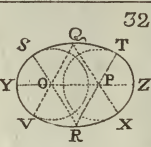
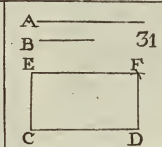
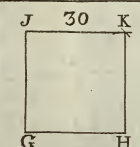
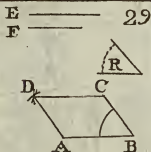
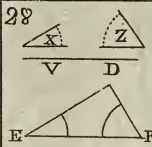
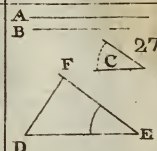
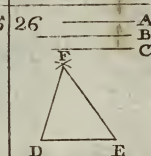
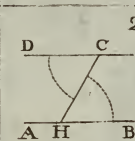
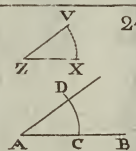
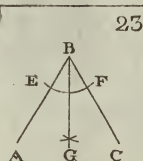
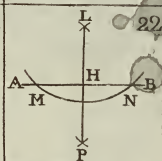
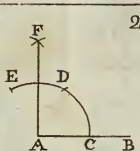
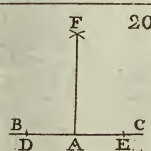
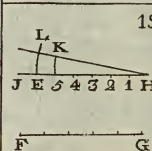
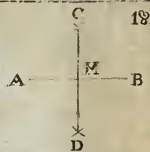
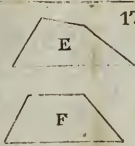
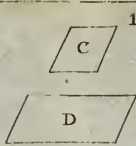
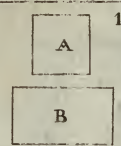
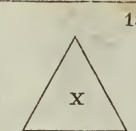
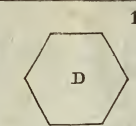
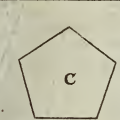
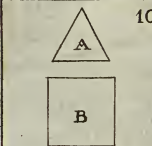
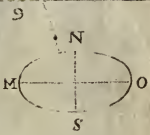
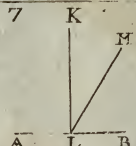
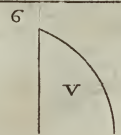
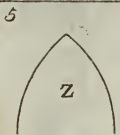
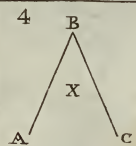
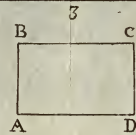
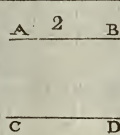
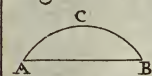
CONSULTA

121583651

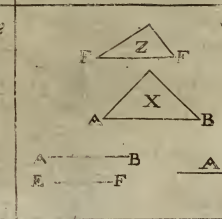
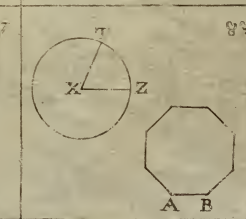
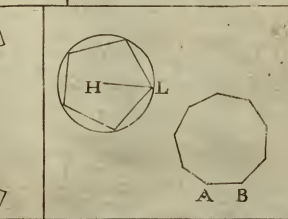
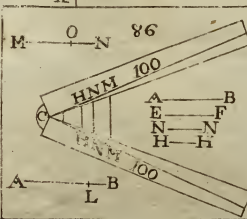
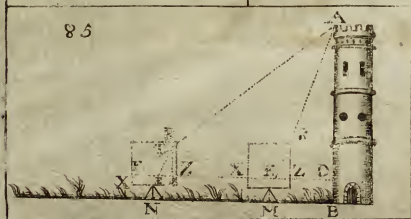
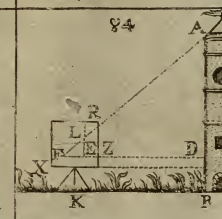
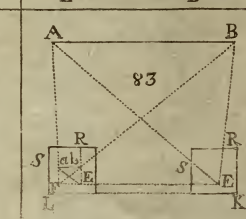
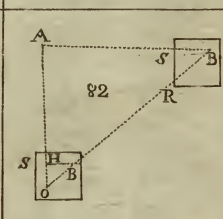
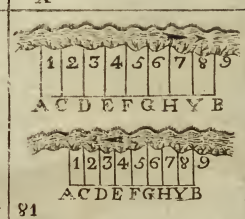
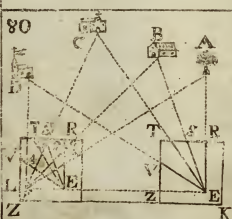
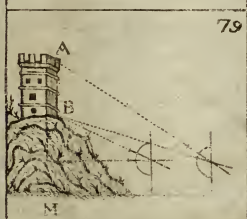
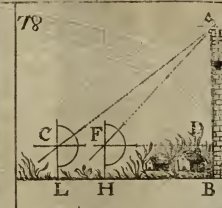
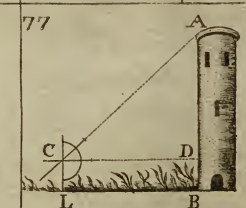
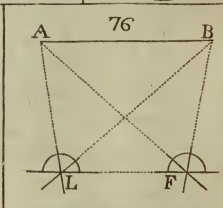
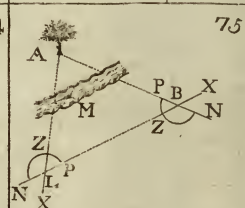
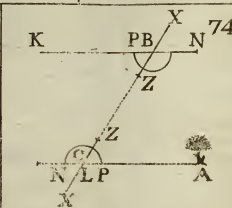
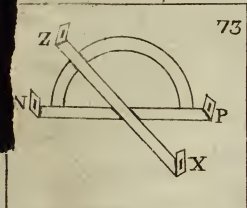
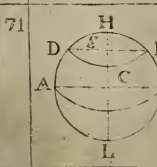
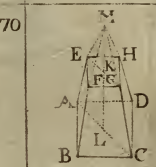
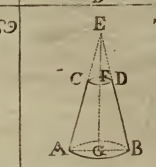
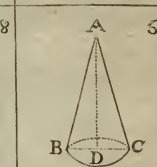
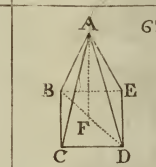
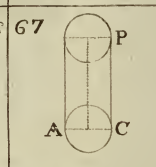
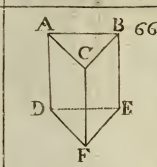
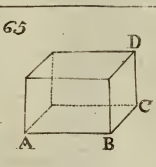
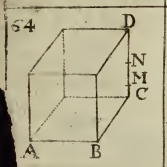
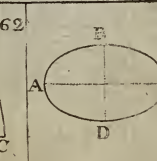
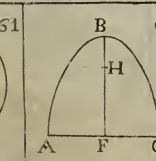
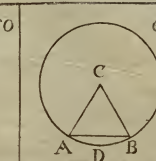
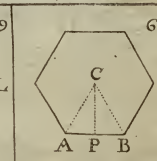
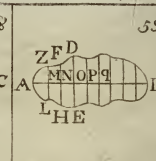
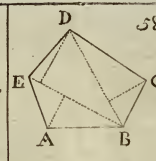
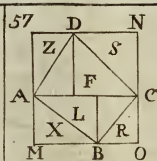
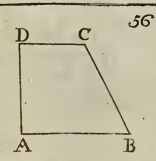
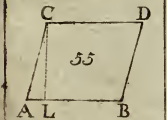


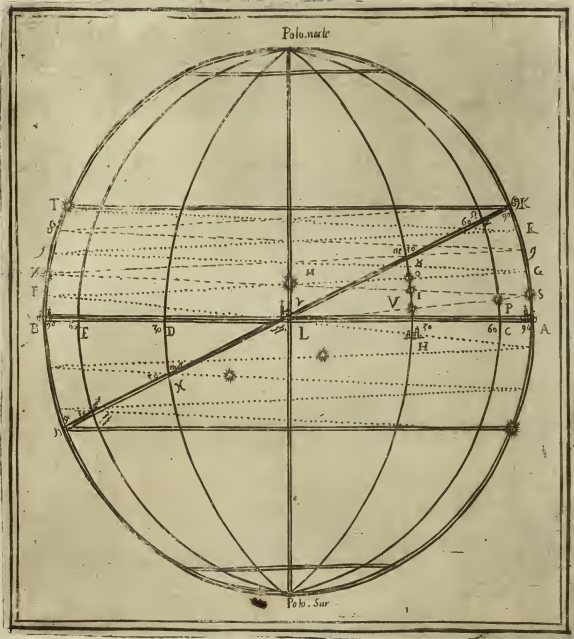
# LAMINA<sup>1a</sup>

Fig. 1.<sup>a</sup>



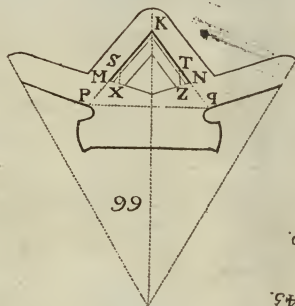
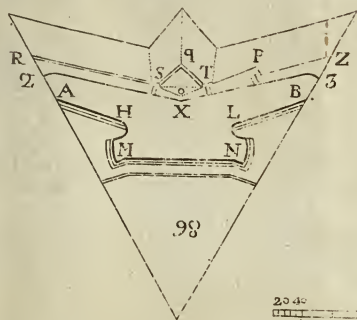
LAMINA 2<sup>a</sup>







# LAMINA 4.<sup>a</sup>



100

